

Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Económica para la industria de zumos

Aplicación práctica para el caso de zumos funcionales y
nutracéuticos obtenidos de olivo, romero y alcachofa

Esteban Pelayo Villarejo

Trabajo de doctorado para la Universidad Miguel Hernández

21 de Septiembre 2006

Tutor: Dr. Domingo Saura

“Que el alimento sea tu medicina y que tu medicina sea tu alimento”

Hipócrates (460–377 a.C.)

Índice

INTRODUCCIÓN	6
1.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	7
1.1.- DEFINICIONES.....	7
1.2.- LOS ALIMENTOS FUNCIONALES Y LOS NUTRACÉUTICOS.....	8
1.3.- CLASIFICACIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DE LOS ALIMENTOS.....	11
1.3.1.- <i>Isoprenoides</i>	11
1.3.2.- <i>Compuestos fenólicos</i>	12
1.3.3.- <i>Proteínas animales y aminoácidos</i>	13
1.3.4.- <i>Polisacáridos</i>	14
1.3.5.- <i>Ácidos grasos</i>	14
1.3.6.- <i>Oligosacáridos microbianos</i>	15
2.- OBJETIVO DEL ESTUDIO	16
2.1.- OBJETIVO PRINCIPAL	16
2.2.- OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	16
2.3.- MEDIOS PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS.....	16
3.- MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1.- MÉTODO DE ANÁLISIS PARA ESTUDIAR LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LAS EMPRESAS FABRICANTES DE ZUMOS.....	18
3.1.1. <i>Muestra de las empresas entrevistadas</i>	18
3.1.2 <i>Metodología</i>	19
3.1.3 <i>Significación de las empresas entrevistadas</i>	19
3.2.- MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN.....	19
3.2.1.- <i>Búsquedas de patentes</i>	20
Derwent Patent Index.....	21
Mimosa	21
3.2.2.- <i>Estrategias de búsquedas en internet de productos nutraceuticos</i>	22
3.2.2.1.- Buscadores en internet.....	22
3.2.2.2.- Buscadores específicos para ciencia y tecnología de los alimentos.....	23
3.2.2.3.- Metabuscadores	23
3.2.2.4.- Páginas que ofrecen resultados de ingredientes alimentarios	24
3.2.2.5.- Web invisible.....	24
3.2.2.6.- Otros recursos.....	25
3.2.3.- <i>Búsqueda de proyectos de investigación y tesis doctorales</i>	25
3.2.3.1.- Tesis doctorales	25
3.2.3.1.- Proyectos de I+D	26
4.- RESULTADOS.....	27
4.1.- DIAGNÓSTICO SOBRE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN LA INDUSTRIA DE ZUMOS DE LA REGIÓN DE MURCIA	27
4.1.1.- <i>Contexto competitivo y situación actual de la industria de zumos en la Región de Murcia</i>	27
4.1.2.- <i>Principales características de las empresas productoras de zumos entrevistadas para analizar sus sistemas de gestión de la información</i>	29
4.1.2.1.- Tipología de los interlocutores entrevistados en las empresas.....	29
4.1.2.2.- Internacionalización.....	29
4.1.2.3.- Portafolio de productos.....	30
4.1.2.4.- Tamaño	30
4.1.2.5.- Subcontratación	30
4.1.3.- <i>Caracterización de la gestión de la empresa</i>	30
4.1.3.1.- Derechos de propiedad intelectual: Marcas	30

4.1.3.2.- Derechos de propiedad intelectual: Patentes.....	30
4.1.3.3.- Derechos de propiedad intelectual: Diseños	31
4.1.3.4.- Organización interna de las empresas fabricantes de zumos	31
4.1.3.5.- Formación de los empleados de las empresas fabricantes de zumos	31
4.1.4.- Estrategia de las empresas entrevistadas para analizar sus sistemas de gestión de la información.....	32
4.1.4.1.- Orientación estratégica	32
4.1.4.2.- Percepción de los competidores por parte de las empresas.....	32
4.1.4.3.- Amenazas percibidas	32
4.1.5.- Diagnóstico de los sistemas de información empleados en las empresas fabricantes de zumos	32
4.1.5.1.- Redes electrónicas	32
4.1.5.2.- Suscripciones	32
4.1.6.- Innovación y vigilancia	33
4.1.6.1.- Campos de búsqueda de tecnología	33
4.1.6.2.- Fuentes de información.....	34
4.1.6.3.- Realización de la vigilancia	35
4.1.6.4.- Tipos de vigilancia.....	36
4.1.6.5.- Otras necesidades de vigilancia	36
4.2.- ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA COMPETITIVA PARA LAS EMPRESAS FABRICANTES DE ZUMOS	37
4.2.1.- Limitaciones de internet	37
4.2.2.- Criterios para establecer un sistema eficaz de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en una empresa de zumos.....	38
4.2.3.- Plataformas comunes de gestión de la información	39
4.2.3.1.- Tres ejemplos prácticos de plataformas de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.....	39
4.2.3.2.- La plataforma de Vigilancia Tecnológica de la industria de zumos de la Región de Murcia.....	41
4.3.- ALIMENTOS FUNCIONALES EN LA INDUSTRIA DE ZUMOS	43
4.3.1.- Importancia de la medida de las características funcionales de los compuestos nutraceuticos.....	43
4.3.2.- Medida de la capacidad antioxidante en productos funcionales.....	43
Capacidad Antioxidante Total	44
Contenido Total de compuestos fenólicos	44
4.4.- ESTRATEGIA EMPRESARIAL EN ZUMOS FUNCIONALES	45
4.4.1.- Tendencias del mercado de zumos que afectan a los fabricantes de productos funcionales	45
4.4.2.- Estrategia empresarial en los productos nutraceuticos	45
4.4.3.- Percepción de los consumidores sobre alimentos funcionales en general.....	46
4.4.4.- Tendencias de consumo en alimentos funcionales en general.....	48
4.5.- ZUMOS FUNCIONALES MÁS AMPLIAMENTE PRODUCIDOS	49
5.- APLICACIÓN PRÁCTICA PARA EL CASO DE ZUMOS FUNCIONALES Y NUTRACÉUTICOS OBTENIDOS DE ROMERO, OLIVO Y ALCACHOFA	51
5.1.- COMPUESTOS NUTRACEÚTICOS OBTENIDOS DE LA HOJA DE OLIVO	51
5.1.1.- Hidroxitirosol	51
Obtención de hidroxitirosol	51
Proveedores de hidroxitirosol	52
Utilización de hidroxitirosol como aditivo en zumos	52
5.1.2.- Oleuropeína.....	53
Utilización de oleuropeína como aditivo en zumos	53
Proveedores de oleuropeína	53
5.2.- COMPUESTOS NUTRACÉUTICOS OBTENIDOS DE ROMERO	55
5.2.1.- Ácido carnósico	55
Utilización del ácido carnósico como nutraceutico en zumos	55
Otras aplicaciones alimentarias del ácido carnósico	55

Obtención del ácido carnósico	55
5.2.2.- <i>Carnosol</i>	56
Obtención de carnosol.....	56
Otras aplicaciones alimentarias del carnosol	57
5.2.3.- <i>Ácido rosmarínico</i>	57
Utilización del ácido rosmarínico como aditivo en zumos	57
Otras aplicaciones alimentarias del ácido rosmarínico	58
Obtención del ácido rosmarínico	58
5.3.- COMPUESTOS NUTRACÉUTICOS OBTENIDOS DE ALCACHOFA	59
5.3.1.- <i>Ácido cafeico</i>	59
Utilización del ácido cafeico como aditivo en zumos	59
Otras aplicaciones del ácido cafeico	59
Extracción del ácido cafeico	59
5.3.2.- <i>Cinarina</i>	60
Utilización de cinarina como nutraceutico en zumos.....	60
Otras aplicaciones de la cinarina.....	60
Proveedores de cinarina	60
5.3.3.- <i>Inulina</i>	61
Utilización de la inulina como nutraceutico en zumos	62
Otras aplicaciones alimentarias de la inulina	62
Proveedores de inulina	62
6.- ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES	64
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	67
ÍNDICE DE EMPRESAS Y ORGANISMOS	69
ÍNDICE DE TABLAS	71
ÍNDICE DE FIGURAS	72
ANEXO I: INFORMACIÓN TECNOLÓGICA DE NUTRACÉUTICOS OBTENIDOS DEL OLIVO	73
<i>Artículos científicos relevantes de nutraceuticos de olivo para zumos</i>	73
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES SOBRE NUTRACÉUTICOS OBTENIDOS DEL OLIVO ..	73
PATENTES MÁS RELEVANTES SOBRE NUTRACÉUTICOS OBTENIDOS DEL OLIVO	73
ANEXO II: INFORMACIÓN TECNOLÓGICA DE NUTRACÉUTICOS OBTENIDOS DE ROMERO.....	75
TESIS DOCTORALES MÁS RELEVANTES SOBRE NUTRACÉUTICOS OBTENIDOS DE ROMERO	75
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN MÁS RELEVANTES SOBRE NUTRACÉUTICOS OBTENIDOS DE ROMERO	75
PUBLICACIONES SOBRE NUTRACÉUTICOS DE ROMERO	75
PATENTES SOBRE NUTRACÉUTICOS DE ROMERO	76
ANEXO III: INFORMACIÓN TECNOLÓGICA DE NUTRACÉUTICOS OBTENIDOS DE LA ALCACHOFA	79
PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN SOBRE NUTRACÉUTICOS DE ALCACHOFA	79
PUBLICACIONES SOBRE NUTRACÉUTICOS DE ALCACHOFA EN ZUMOS	79
PATENTES SOBRE NUTRACÉUTICOS DE ALCACHOFA EN ZUMOS	80

Introducción

Este trabajo tiene como objetivo práctico diseñar un sistema que permita buscar información tecnológica que permita conocer el proceso de fabricación de zumos funcionales hechos a base de una serie de nutraceuticos obtenidos del olivo, romero y alcachofa. Para llevarlo a cabo se han realizado las siguientes acciones:

1. Realización de un diagnóstico de los sistemas de búsqueda de información en las empresas fabricante des zumos. De esta forma se analiza la situación de partida sobre la que diseñar un sistema de información más avanzado.
2. Generación de un léxico adaptado al ámbito tecnológico de los nutraceuticos en zumos. Este léxico permitirá llevar a cabo las búsquedas de información.
3. Establecer la situación previa a la búsqueda de información de los conocimientos científicos y técnicos disponibles hasta ese momento y así acotar de forma precisa el ámbito de la búsqueda y evitar su dispersión.
4. Evaluación y selección de las bases de datos a utilizar.
5. Evaluación y selección de las empresas de las que se va a recabar información. Se incluyen los principales productores de zumos del mundo, de forma que es posible vigilar las innovaciones que éstos llevan a cabo.
6. Recogida de información de las bases de datos pertinentes
7. Recogida de información de las actividades de las empresas del sector.

1.- Revisión Bibliográfica

1.1.- Definiciones

Alimento funcional: alimentos convencionales que contienen ingredientes que les proporcionan beneficios adicionales para la salud. El ejemplo más común es el del zumo de naranja al que se le ha añadido calcio para reducir la osteoporosis. Son alimentos a los que se les ha añadido vitaminas, minerales y antioxidantes, sin embargo los suplementos dietéticos en forma de tabletas o en polvo se excluyen de esta definición.

El ILSI¹ proporciona una buena definición de alimento funcional. Señala que un alimento se considera como ‘alimento funcional’ cuando además de su valor nutritivo, se ha documentado claramente que tiene una o más propiedades beneficiosas para la salud humana mediante la mejora de la salud o bien mediante la reducción de riesgos para la salud. Los alimentos funcionales se pueden producir mediante la adición, la eliminación, la concentración o la modificación de uno o más componentes del alimento o mediante la modificación de su biodisponibilidad. La funcionalidad de un alimento está determinada por las interacciones entre alimentos (sinergias, antagonismos), las concentraciones de ingredientes funcionales, la disponibilidad individual, los cambios en el almacenamiento y / o los cambios en la cocina.

Antioxidante: Los radicales libres de oxígeno atacan a los ácidos nucleicos, proteínas y ácidos grasos poliinsaturados, estando relacionados con la aparición de cáncer y enfermedades cardiovasculares. Existen ciertos minerales (selenio, manganeso, cobre o zinc) que están implicados en mecanismos de protección enzimáticos. Los carotenoides o las vitaminas E y vitaminas C que son añadidas con mucha frecuencia a los zumos eliminan los radicales libres.

Fitoquímico: Compuesto proveniente de las plantas que tienen un efecto beneficioso para la salud; originalmente este término estaba limitado a sustancias que se encuentran en frutas y verduras perecedoras y que parecían que protegían frente al cáncer. Ahora el término es aplicado de forma más amplia y se utiliza para designar cualquier compuesto de plantas que presentan efectos beneficiosos para la salud (De Leo y Fatta 2005).

Gestión del conocimiento: Actividad que incluye acciones sistemáticas y específicas para la recogida continua, desarrollo, comunicación y utilización del capital intelectual (explícito, embebido, tácito) disponible en una organización (una empresa o una red) y que responda a sus objetivos. Mientras que la inteligencia económica está orientada de manera primordial hacia fuera, la gestión del conocimiento está internamente orientada. Sin embargo ambas aproximaciones están abiertas, son claramente complementarias y convergen rápidamente.

Inteligencia Económica: Conjunto de conceptos, métodos y herramientas en la base de los ciclos de acciones de inteligencia, que soportan la toma de decisiones en el marco de una estrategia organizacional establecida. La Inteligencia Económica aborda el mercado, tecnología, legislación, macroeconomía y otros aspectos que afectan a las actividades de una empresa.

Innovación: Innovación consiste en la explotación comercial exitosa de nuevas tecnologías, ideas o métodos a través de la introducción de nuevos productos o procesos, o a través de la mejora de los existentes.

Nutracéuticos: son productos beneficiosos para la salud aislados de alimentos y suministrados en forma medicinal, lo que cubre un amplio rango de productos de herboristería.

Este término fue acuñado por el Mercado norteamericano y se refiere a todos los alimentos, bebidas o suplementos que son adquiridos por razones de salud incluyendo la cura y prevención de enfermedades. (De Leo y Fatta 2005).

¹ International Life Sciences Institute

Prebióticos: son carbohidratos que no pueden degradarse por el sistema digestivo y que promueven el crecimiento de los prebióticos, como la inulina o la oligofructosa. Están presentes en los puerros, alcachofas, cebollas y espárragos.

Probióticos: microorganismos vivos que, administrados en las cantidades adecuadas, proporcionan un beneficio para la salud de la persona que los toma, según la definición de la Organización para la Alimentación y Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Sirven para aportar equilibrio a la microflora intestinal que esta frecuentemente afectada por la deshidratación, antibióticos, stress emocional, etc. Normalmente estos microorganismos no se pueden tomar en zumos porque la baja acidez de éstos los destruye. Sin embargo se están desarrollando nuevas cepas que pueden resistir estas condiciones adversas.

Prospectiva: Acción orientada al análisis de los probables escenarios futuros.

1.2.- Los alimentos funcionales y los nutraceuticos

Tradicionalmente todo el mundo sabía que comer era bueno para la salud, y que incluso prevenía enfermedades. Hoy en día este conocimiento está desapareciendo. Por ejemplo, es conocido que el ajo previene la arteriosclerosis, que la cebolla es buena para los constipados o que el zumo de cerezas es apropiado para la sangre. Sin embargo una visión científica más analítica ha reducido los alimentos a lo que proporcionan sus características nutritivas. Con la llegada del conocimiento de vitaminas, minerales y micronutrientes, el punto de vista se expandió incluyendo los mecanismos efectivos que son necesarios para el metabolismo. Las vitaminas son valoradas como preventivas de enfermedades, no simplemente como remedios de determinadas enfermedades como escorbuto (vitamina C) o el beri – beri (vitamina B1). Estas enfermedades estaban causadas por dietas poco variadas.

En la última década, especialmente en los EE.UU. y Japón, se han revisado los efectos de potenciación de la salud que tienen los alimentos. Estos alimentos funcionales, que han sido definidos anteriormente, tienen un efecto para la salud que va más allá de su valor meramente nutritivo debido a los compuestos nutraceuticos que contienen.

Actualmente los nutraceuticos son una categoría de alimentos que contiene una amplia gama de productos y a la que falta unos límites precisos ya que incluye alimentos ecológicos, suplementos, alimentos funcionales, alimentos a los que se les ha eliminado compuestos perniciosos (como grasa, azúcar, cafeína, sal, etc.) y algunos alimentos de uso común en el mercado que son alimentos que se consumen por sus efectos saludables (como zumo de naranja, yogurt, té de hierbas, sal yodada o leche desnatada).

Nuestro punto de vista moderno sólo define la salud en términos materialistas. Se investigan los efectos de las sustancias individualizadas, como el licopeno en tomate, los ácidos omega-3, el carnosol en romero, la cinarina en alcachofa, resveratrol y antocianos en uva, etc. El objetivo es establecer programas nutricionales individuales en el que las sustancias aisladas son proporcionadas como suplementos. Sin embargo se ha demostrado que estas sustancias no funcionan igual de bien aisladas como consumidas en los alimentos naturales. Incluso algunos estudios han mostrado efectos perniciosos. Por tanto los suplementos no pueden reemplazar a los alimentos; un alimento funcional debe ser un alimento completo, no un preparado en polvos o tabletas. Debe ser un alimento básico de consumo diario de tal forma que se asegura una ingesta mínima.


Los zumos constituyen un alimento de ingesta diaria que puede convertirse fácilmente en concentrados. Su imagen saludable junto con la facilidad de incorporar distintos compuestos, por su un alimento líquido, le permite convertirse en un alimento funcional de primer orden.

Japón fue el primer país en establecer una legislación específica para los alimentos funcionales, se clasificaron como ‘Alimentos para el Uso Dietético Especial’ (FOSHU), que se definen como, ‘Alimentos que, basados en el conocimiento existente entre las relaciones de los alimentos o sus componentes y la salud, se espera que tengan ciertos beneficios para la salud, y se les autoriza llevar una etiqueta reivindicando que la persona que los tome para un uso específico de salud puede obtener ese efecto beneficioso mediante su consumo’. Cada alimento que se reivindique como FOSHU, según la legislación que entró en vigor en Japón en 1991, debe ser aprobado por el ministerio de sanidad una

vez que se entrega documentación científica que demuestre las evidencias de los efectos reivindicados para la salud una vez que se consume el alimento.

La tabla insertada a continuación muestra las categorías principales de los alimentos que se han autorizado a comercializar como FOSHU hasta el año 2003 junto con la etiqueta que se utiliza en Japón para los productos que han sido aprobados como FOSHU:

Tabla 1: Alegaciones de salud y alimentos FOSHU (2003)

Alegación de salud	Factor funcional	Número de productos aprobados	Productos en el mercado
			
Alimentos que mejoran las condiciones gastrointestinales	Prebióticos Oligosacáridos Rafinosa Lactulosa Arabinosa Prebióticos Lactobacilus Bifidobacterias Fibras	336	Bebidas, yogurt, galletas, tabletas, golosinas, pudín, soja, vinagre, chocolate, sopas, leche fermentada, cereales
Alimentos para el colesterol alto	Proteínas y péptidos de soja Alginato Chitosan Ester sitosterol	28	Bebidas, albóndigas, salchichas, leche de soja, sopa, galletas, margarina
Alimentos para la presión arterial alta	Péptidos	42	Bebidas, sopas, bebidas de bacterias ácido lácticas, soja
Alimentos para los triglicéridos altos	Diaciglecero y sitisterol	9	Aceite para cocinar
Alimentos para el transporte y absorción de minerales	Caseína, citrato de calcio e Isoflavonas	17	Bebidas, soja fermentada (natto), gelatina
Alimentos anticarcinogénicos	Manitol, polifenoles, palatinosa, xilitol	6	Chocolate, chicles
Alimentos para los altos niveles de azúcar en sangre	Albúmina de trigo, polifenoles digestores de globinas	4	Bebidas, golosinas, sopa

Fuente: Foods Facts Asia, nº 17, marzo 2003

En los Estados Unidos, las alegaciones relativas a la ‘reducción del riesgo de enfermedad’ se permiten desde 1993 en ciertos alimentos. Éstos contienen compuestos que la Food and Drug Administration (FDA) ha aceptado previamente en los que existe evidencia objetiva de la correlación entre nutrientes de los alimentos en la dieta y ciertas pruebas científicas que demuestran por expertos cualificados que las alegaciones son ciertas. Según el Hale Group Ltd en un informe para el MSU Product Center for Agriculture and Natural Resources, diez años después de su aprobación las ventas de productos funcionales en los EE.UU. en el año 2003 fueron de 25.300 millones de dólares, más del 35% del volumen total del mercado. Según la American Beverage Association en ese mismo año 2003 las ventas de zumo de naranja fortificado con calcio eran casi de 1.000 millones de dólares

Los alimentos funcionales son productos que no son alimentos convencionales desde el punto de vista tradicional y tienen muchos aspectos que los relacionan de forma más cercana a los fármacos. De acuerdo con la legislación Europea deben ser sólo alimentos y no pueden reivindicar de ninguna forma efectos terapéuticos o curativos (esto es propio solamente de las medicinas). Los alimentos no deben ser publicitados como tratamientos para la prevención de patologías o para la restauración o modificación de funciones fisiológicas del cuerpo humano.

La Unión Europea carece de una definición concreta de alimentos funcionales, aunque ha desarrollado una definición de trabajo donde un alimento se denomina funcional si está satisfactoriamente demostrado que afecta de forma beneficiosa a alguna función determinado del cuerpo, más allá de los efectos meramente nutritivos, de forma tal que es relevante tanto para mejorar la salud y el bienestar como para la reducción de riesgos de enfermedades. Los alimentos funcionales deben ser alimentos como tales, y deben demostrar sus efectos en las cantidades que son habitualmente consumidas en la dieta. No son pastillas o cápsulas, sino parte del patrón habitual de consumo alimentario. La legislación Europea de etiquetado prohíbe a los alimentos la atribución de prevenir, tratar o curar

ninguna enfermedad humana o cualquier referencia a esas propiedades. Al mismo tiempo existe un amplio consenso que las alegaciones de salud debería estar adecuadamente justificadas para así proteger al consumidor satisfactoriamente, eliminar la competencia desleal y promover la investigación académica así como la innovación tecnológica en la industria alimentaria.

Un alimento se puede convertir en funcional mediante la utilización de alguno de los siguientes cinco métodos:

1. Eliminado algún componente que cause algún efecto pernicioso cuando es consumido. Por ejemplo eliminado una proteína alergénica.
2. Incrementando la concentración de un componente que está naturalmente presente en el alimento hasta un punto que inducirá los efectos predichos. Por ejemplo la fortificación de un micronutriente hasta alcanzar la dosis diaria recomendada. O bien la concentración de un compuesto no nutritivo hasta un nivel en el que se sabe que tiene un efecto beneficioso para la salud.
3. Añadiendo un componente que no está presente normalmente en muchos alimentos, que no es necesariamente un micronutriente o un macronutriente, pero que se han demostrado sus efectos beneficiosos. Por ejemplo añadiendo un antioxidante o un prebiótico.
4. Sustituir un componente cuya ingesta excesiva produce efectos perniciosos (por ejemplo grasa) por otro componente que tiene efectos beneficiosos demostrados.
5. Incrementar la biodisponibilidad o estabilidad de un componente del que es conocido que tiene un efecto beneficioso para la salud.

Sin embargo estos efectos beneficiosos para la salud deben ser demostrados basándose en la investigación científica, para demostrar la credibilidad de cualquier alegación que permita la aceptación por parte de los consumidores. Por otro lado es necesario establecer patrones detallados de la ingesta diaria de un determinado alimento de forma tal que sea posible establecer modelos ajustados del consumo recomendado de determinados nutraceuticos.

Tabla 2: Principales objetivos de los alimentos funcionales

Desarrollo fetal y primeros años de vida
➤ Crecimiento
➤ Desarrollo (sistema nervioso central, otros sistemas y órganos)
➤ Diferenciación
Aparato Digestivo
➤ Modificación y equilibrio de la flora colónica
➤ Inmunidad
➤ Incremento de la biodisponibilidad de nutrientes
➤ Mejora del tránsito / motilidad
➤ Proliferación celular
➤ Fermentación de sustratos
Aparato cardiovascular
➤ Homeostasis de lipoproteínas
➤ Integridad endotelial
➤ Antitrombogénesis
Metabolismo de macronutrientes
➤ Mejora de la resistencia a la insulina
➤ Rendimiento óptimo de la actividad física
➤ Mantenimiento del peso
➤ Composición corporal (grasa)
Metabolismo xenobiótico
Esfera psíquica
➤ Cognición
➤ Estado de ánimo
➤ Instintos (apetitos / saciedad)
➤ Nivel de estrés emocional

Fuente: Silveira y otros (2003)

Por otro lado es necesario medir exactamente el contenido en determinados componentes naturales que tiene un determinado alimento. Estos contenidos varían de forma notable de una variedad a otra de fruta o verdura, así como a través de las condiciones de cultivo. Si el procesado de las frutas y verduras se hace con métodos convencionales se puede perder gran parte de su valor nutritivo. Por

ejemplo el procesado convencional de zumo de manzana genera la pérdida del 90% de los flavonoides, que es un antioxidante cinco veces más potente que la vitamina C, y esta cantidad podría conservarse casi completamente con otros procesos (Plaami y otros, 2002).

1.3.- Clasificación de compuestos bioactivos de los alimentos

Para identificar apropiadamente el efecto de determinados nutraceuticos es necesario clasificar el tipo de moléculas de qué se tratan y dónde están presentes. De forma general, los compuestos bioactivos de los alimentos, que se estima que se podrían utilizar como parte integrante de alimentos funcionales son los siguientes:

- A. Isoprenoides:
- B. Compuestos fenólicos
- C. Proteínas animales y aminoácidos
- D. Carbohidratos
- E. Ácidos grasos
- F. Microbianos

A continuación se muestran en mayor detalle los compuestos que forman parte de cada uno de los grupos, el efecto saludable de cada uno de ellos y sus mecanismos fisiológicos de actuación

1.3.1.- Isoprenoides

Las frutas, verduras y hortalizas ofrecen gran cantidad de nutraceuticos isoprenoides. Aportan vitaminas, provitaminas, minerales y otras moléculas con actividad antioxidante, antiinflamatoria, antiproliferativa, antimicrobiana y reguladora de la homeostasis lipídica. Ejemplos significativos son los licopenos, abundantes en hortalizas y frutas rojas; los β -carotenos (naranjas, mandarinas, zanahorias, albaricoques, mangos) y otros como la luteína o la zeaxantina. En cuanto a las vitaminas, recordemos en especial las vitaminas B₁₂, B₆ y ácido fólico, implicados en la reducción de los niveles de homocisteína, recientemente reconocido como un marcador de riesgo cardiovascular.

Tabla 3: Carotenoides - licopeno, caroteno, luteína y zeaxantina

Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Tomate Zanahoria Yam Cantaloupe Espinacas Patatas Cítricos Albaricoques Mango Calabaza Kale	Reducción de cáncer y enfermedades cardiovasculares; Reducción del riesgo de manchas en la piel	Antioxidantes Eliminación de radicales libres Absorción de oxígeno Inducción de la comunicación célula a célula y control del crecimiento Inhibición de la proliferación de leucemia Modulación de la mutagénesis, de la diferenciación celular y proliferación Diferenciación y control del crecimiento de las células epiteliales

Fuente: Wayne R. Bidlack and Wei Wang, College of Agricultura, California State Polytechnic University, Pomona

Tabla 4: Tocoferoles y tocotrienoles

Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Hojas verdes de verduras Nueces Semillas Aceites vegetales	Antioxidante Anticancerígeno Reducción del colesterol	Reducción de radicales libres Inhibición de la peroxidación de lípidos Inhibición de la proliferación de células cancerígenas Inhibición de la reductasa de HMG-CoA (tocotrienoles)

Fuente: Wayne R. Bidlack and Wei Wang, College of Agricultura, California State Polytechnic University, Pomona

El consumo humano de licopeno proviene de forma predominante del tomate. Los tomates son la fuente de más del 85% de los licopenos que se consumen ya que está presente en numerosos platos. El

zumo de tomate es una buena fuente de licopeno y que contiene entre 5 mg/l y 11'6 mg/l de licopeno mientras que su consumo en fresco aporta entre 0'8mg/l y 4'2 mg/l.

Por otro lado, la importancia de los isoprenoides es tan relevante como nutraceuticos que el α -tocoferol se utiliza como unidad de referencia para medir la actividad de las vitaminas. Todos los tocoferoles y tocotrienoles tienen actividad antioxidativa, además de otros efectos saludables: antiinflamatoria, regulación de los fluidos celulares, transducción de señales, etc.

1.3.2.- Compuestos fenólicos

Los compuestos fotoquímicos fenólicos son metabolitos secundarios provenientes de las plantas que constituyen uno de los grupos más abundantes de metabolitos naturales y forman parte sustancial tanto de la dieta humana como animal. La función de estos metabolitos fenólicos es la de proteger a las plantas frente al estrés provocado por el ambiente o plagas, por tanto se sintetizan en respuesta a un ataque de un patógeno como una infección provocada por un hongo o una bacteria, o bien la alta radiación energética que sufre la planta cuando se expone por un largo período de tiempo a radiaciones ultravioletas.

Debido a su función biológica como agente protector, los fotoquímicos fenólicos están presentes en todas las plantas y tienen su sitio en todos los grupos alimentarios. Se han identificado más de 5.000 moléculas diferentes, entre las que destacan los flavonoides. Son compuestos fenólicos que se clasifican en flavononas, flavonas (tangeretina, nobiletina, sinensetina; presentes principalmente en naranjas), flavonoles (quercetina, en el vino tinto, té verde y negro, cacao), flavonoides fenólicos (monómeros y polímeros de catequina de bajo y alto peso molecular, polifenoles; presentes en el vino tinto y rosado, sidra, cacao) e isoflavonas. La fuente más importante de flavonoides son los cítricos siendo los compuestos más abundantes tangeretina, naringina y hesperidina.

Otros fitonutrientes relevantes son las antocianinas, que se encuentran principalmente en frutos de color violáceo/carmesí (manzana roja, uvas, bayas) y en el vino; los triterpenos (limoneno y afines, en limón, mandarina, uvas) y los compuestos organosulfurados (glucosinolatos y sus productos de la hidrólisis, isotiocianatos que son abundantes en berza, repollo, coles de Bruselas, coliflor). Sin embargo, el contenido de compuestos fenólicos es variable dentro de las diferentes especies, dependiendo del tipo de cultivo, germinación, madurez (mayor cantidad cuanto menos maduro), procesado y almacenamiento.

Tabla 5: Propiedades funcionales de los principales compuestos fenólicos

Flavonoides: Antocianinas, Flavononas, Flavonas, Flavonoles, Flavonoides, Isoflavonas		
Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Cítricos Uva Piel de manzana Cebolla, Brócoli Soja Legumbres Pera	Cáncer Enfermedades coronarias	Antioxidantes Antivirales Antitumorales Antiproliferación
Coumarinas		
Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Verdura Cítricos	Reducción de coágulos en la sangre Actividad anticarcinogénica	Anticoagulante Inhibidores o inactivadores de anticarcinogénicos y mutagénicos Eliminan aniones superoxidantes
Taninos		
Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Sorgo Avellana Algunas bayas Uvas	Prevención de cáncer Reducción de enfermedades del corazón Antimicrobiana	Antioxidante Inhibidores de la producción de radicales superoxidantes y de tumores
Lignano		

Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Semillas oleaginosas Cereales con el grano completo Legumbres Vegetales y frutas	Reducción de enfermedades del corazón Reducción del cáncer de mama	Inhibición de la producción de radicales libres de oxígeno mediante leucocitos en hipercolesterolemia Reducción del colesterol, LDL-C y productos de la peroxidación de lípidos e incremento de HDL-C y antioxidantes Inhibición de estrógenos endógenos en mujeres premenopáusicas
Resveratrol		
Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Uvas Vino	Actividad anticarcinogénica Protección cardiovascular	Efecto antioxidante, antiproliferación Inducción de la inhibición del crecimiento y apoptosis Estimulación de la expresión de eNOS y actividad fitoestrógena

Fuente: Elaboración propia con datos de Wayne R. Bidlack and Wei Wang, College of Agricultura, California State Polytechnic University, Pomona

El resveratrol (3,4',5 trihidroxiestilbeno) es una molécula fenólica presente en el hollejo de las uvas y en elevada cantidad en el vino tinto, hasta 15 mg/l. También, aunque en menor medida, se encuentra en el vino blanco. Debido a su carácter antioxidante se le atribuyen efectos protectores a nivel cardiovascular; inhibe la oxidación de las LDL⁶³ y la agregación plaquetaria; se comporta además como un fitoestrógeno y parece desarrollar acciones antiinflamatorias y anticancerígenas. No obstante, los ensayos realizados hasta el momento con polifenoles no arrojan resultados concluyentes, en parte debido a la deficiente metodología para medir el estrés oxidativo in vivo. En diversos estudios epidemiológicos se ha evidenciado una menor morbilidad por enfermedades cardiovasculares, ictus y demencia en consumidores de alcohol. Los efectos funcionales parecen depender tanto del etanol como de los compuestos fenólicos, presentes principalmente en el vino tinto, en especial los de crianza. Es posible que el descenso del riesgo cardiovascular esté determinado por la disminución del estrés oxidativo (reducción de la peroxidación de lípidos de membranas y de la oxidación de cLDL), su efecto antiagregante y antitrombótico (menor agregación plaquetaria, descenso del fibrinógeno y otros factores procoagulantes, con aumento de los fibrinolíticos), acciones sobre el perfil lipídico (ascenso de cHDL, disminución de cLDL y lipoproteína) en la proliferación celular así como en mediadores inflamatorios. De cualquier modo es necesaria una aproximación cuidadosa debido a la magnitud y trascendencia de las patologías asociadas al etilismo y abuso de alcohol.

1.3.3.- Proteínas animales y aminoácidos

Las proteínas contienen aminoácidos esenciales, que el propio organismo no es capaz de sintetizarlos, y se deben obtener mediante la alimentación. Tienen un alto valor biológico, ya que es el material encargado de formar los tejidos; se encuentra en los alimentos de origen animal: carne, pescado, leche, huevos, etc.

Un ejemplo de complemento funcional es el compuesto PRODIET 200 desarrollado por la empresa francesa Ingredia que es un péptido bioactivo obtenido de vacas para reducir el estrés y que se puede utilizar como nutraceútico en zumos. Sin embargo existen zumos obtenidos de frutas y verduras que por su contenido en ciertas proteínas tienen efectos beneficiosos para la salud. Por ejemplo se han hecho pruebas clínicas (50-200 ml/día) sobre pacientes con diabetes tipo 2 con zumo de melón amargo (*Momordica charantia*) dando resultados satisfactorios en la disminución de glucosa en sangra.

Tabla 6: Propiedades beneficiosas de proteínas animales y aminoácidos

Lactoferrina		
Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Leche	Estimulación del sistema inmunológico Agente antimicrobiano Eliminación de las heridas gastrointestinales	Estimulación de la flora beneficiosa del intestino Incremento de la producción y liberación de citoquinas, que podrían interactuar con el sistema inmunológico Inhibición de la migración de ciertas líneas celulares gastrointestinales

Fuente: Wayne R. Bidlack and Wei Wang, College of Agricultura, California State Polytechnic University, Pomona

1.3.4.- Polisacáridos

Los carbohidratos son la fuente de energía del organismo. Se transforman en glucosa y se liberan lentamente cuando el organismo lo necesita. Los carbohidratos pueden ser simples o complejos; los primeros (oligosacáridos) están presentes en frutas y dulces procesados. Los carbohidratos complejos (polisacáridos) son los almidones que están presentes en pastas, panes integrales, verduras y legumbres; se convierten en glucosa más lentamente, proporcionando energía por más tiempo.

En la última parte de este estudio se analiza en detalle la utilización como nutraceutico en zumos de la inulina que es un carbohidrato que ocurre naturalmente en las alcachofas.

1.3.5.- Ácidos grasos

Tabla 7: Propiedades saludables de los principales ácidos grasos

Ácido linoleico		
Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Productos Lácteos Quesos Carne	Reducción de cáncer, arteriosclerosis y obesidad	Reducción de la proliferación celular, alteración de los componentes del ciclo celular e inducción de la apoptosis En conejos, reducción del ratio de colesterol LDL a HDL Decrecimiento de la proliferación de preadipocitos y su diferenciación en adipocitos, decrecimiento de la síntesis de ácidos grasos y triglicéridos, e incremento del gasto energético, lipólisis y oxidación de ácidos grasos
Omega 3: ácido docosahexaenóico /ácido eicosapentaenóico		
Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Salmón Atún Otros peces oceánicos Algas	Reducción de triglicérol en plasma Reducción de enfermedades cardiovasculares Prevención de la muerte cardiaca repentina o arritmias irreversibles. Actividad antiinflamatoria	Reducción del contenido total de colesterol Reducción de los índices de colesterol Reducción de la producción endógena de lipoproteínas ricas en triglicéridos y mejora de su eliminación Bloqueo de los excesos de calcio y sodio en el corazón Efecto antitrombosis Reducción de la quimiostasis de monolitos y neutrófilos y reducción en la producción de citoquinas inflamatorias

Fuente: Wayne R. Bidlack and Wei Wang, College of Agricultura, California State Polytechnic University, Pomona

Los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) tipo omega 3, presentes principalmente en aceites de pescado azul, parecen jugar un papel relevante como agentes antiinflamatorios, antiarritmogénicos y protectores a nivel cardiovascular. El ácido linolénico (octadecatrienoico; C18:3n-3) es el primordial precursor del ácido docosahexaenóico (DHA) y origen de ciertas prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos con actividad antiinflamatoria, anticoagulante, vasodilatadora y antiagregante (PGE3, PGI3, TXA4 y LTB5). La competición por las desaturasas y elongasas hepáticas (así como placentarias y de glándula mamaria lactante) para formar DHA en lugar de ácido araquidónico (AA), derivado fundamentalmente del ácido linoleico (octadecadienoico; C18:2n-6; procedente básicamente de los aceites de semillas) parece ser el mecanismo fisiológico fundamental que explicaría dichas acciones. Los ácidos grasos omega 6, procedentes de semillas, generan prostaglandinas, tromboxanos

y leucotrienos (PGE1, PGE2, PGI2, TXA2, LTB4) estimulantes del sistema inmune, vasoconstrictores y procoagulantes, con perfil por tanto potencialmente proinflamatorio, proalergizante y deletéreo a nivel cardiovascular.

La industria alimentaria fabrica alimentos que han sustituido ácidos grasos saturados o PUFA omega 6 por omega 3, como bollería, leche y derivados, embutidos o incluso huevos (modificando la composición de los piensos de las gallinas, con adición de aceites de pescado).

1.3.6.- Oligosacáridos microbianos

Tabla 8: Propiedades saludables de compuestos microbianos

Oligosacáridos no digeribles pero fermentables		
Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Ajo Espárrago Chicoria Cebada	Fortalecimiento intestinal Estimulación de las funciones inmunes Efectos anticarcinogénico Hipolipidemia	Potenciación del crecimiento de lactobacilos y bifidobacterias, que se encuentran en el intestino grueso y que se consideran beneficiosas para estimular el sistema inmune y la protección de infecciones. Modulación del metabolismo de los lípidos.
Probióticos: lactobacilos y bifidobacterias		
Alimento	Efecto saludable	Posible mecanismo y función
Productos lácteos fermentados: yogurt Kefir	Potenciación de la función inmune Prevención de diarrea Efecto anticarcinogénicos	Alteraciones del equilibrio de la microflora intestinal Inhibición del crecimiento de bacterias perniciosas

Fuente: Wayne R. Bidlack and Wei Wang, College of Agricultura, California State Polytechnic University, Pomona

Los oligosacáridos no digeribles son prebióticos, que son el sustrato trófico de los probióticos. Benefician al huésped estimulando de forma selectiva el crecimiento y/o actividad de una o un número limitado de bacterias intestinales. Todavía hay poca experiencia en su empleo; por el momento los únicos datos relevantes se refieren a los fructanos tipo inulina (oligosacáridos no digeribles: inulina, hidrolizados enzimáticos de la inulina, oligofructosacáridos (C2-10), fructosacáridos sintéticos de cadena larga). La mayoría de la producción industrial procede de la chicoria. De forma natural están presentes en el trigo, la cebolla, los plátanos, el ajo y los puerros. El consumo medio en Europa es de unos 3-11 g/día, superior al de los Estados Unidos (1-4 g/día) (Silveira Rodríguez et al. 2003).

El yogur (obtenido de la fermentación de la leche por *L. bulgaricus* y *S. thermophilus*) y otros derivados lácteos fermentados son los principales representantes de los alimentos probióticos, al que también pertenecen algunos vegetales y productos cárnicos fermentados. Los mecanismos por los cuales los probióticos ejercen sus acciones beneficiosas no son bien conocidos, aunque se postulan como los más relevantes la producción de lactasa, la modificación del pH intestinal, la producción de sustancias antimicrobianas, la competición con microorganismos patógenos por sus receptores, lugares de unión y nutrientes precisos para su desarrollo, el estímulo del sistema inmune y la generación de citoquinas.

Es esencial que los probióticos permanezcan vivos durante su tránsito por el tracto gastrointestinal. Lactobacilos y bifidobacterias potencian la inmunidad, favorecen el equilibrio de la microflora colónica, incrementan la biodisponibilidad de ciertos nutrientes, mejoran el tránsito y la motilidad intestinal, estimulan la proliferación celular y elaboran ciertos productos fermentados beneficiosos.

Tanto la empresa finlandesa Valio (Geliflus) como la noruega Tine (Biola) producen zumos probióticos de distintos sabores que contienen *Lactobacillus rhamnosus* (LGG). Este producto ha implicado un desarrollo tecnológico considerable para evitar que los componentes del propio zumo.

2.- Objetivo del Estudio

2.1.- Objetivo principal

Para llevar a cabo una gestión correcta de los procesos de innovación y diversificación en una empresa es necesario que ésta haya analizado previamente el entorno competitivo y las fuerzas que impulsan su evolución (nuevas necesidades, tecnologías, competidores, normativa, etc.), de modo que se puedan asumir los riesgos derivados de un proceso de cambio. La vigilancia tecnológica y la inteligencia económica son herramientas fundamentales para mejorar el conocimiento del entorno y aumentar la eficacia de los procesos de innovación.

Innovar no tiene que ser necesariamente caro; el problema es que innovar bien nos exige gestionar mucha información que está dispersa y es heterogénea; lo realmente oneroso es ignorar el entorno competitivo en el que se desenvuelve la empresa haciendo que determinados desarrollos de I+D no cuenten con los recursos adecuados o se hagan de acuerdo a falsas prioridades. La implantación de un sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia económica en las empresas fabricantes de zumos les ayuda a ser sistemáticos en el análisis del entorno y les permitirá dinamizar el proceso de innovación, realineando continuamente los desarrollos tecnológicos de la empresa con los cambios del entorno y la estrategia del negocio.

El objetivo principal de este estudio es establecer una metodología que permita a las empresas fabricantes de zumos un sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia económica eficaz, utilizando para ello recursos baratos que estén al alcance de cualquier empresa. Esta metodología se aplica para el caso práctico de nutraceuticos obtenidos de una serie de plantas cultivadas en el área mediterránea: olivo (*Olea europea*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y alcachofa (*Cynara scolymus*).

2.2.- Objetivos secundarios

Para llevar a cabo el objetivo principal de establecer una metodología de vigilancia tecnológica e inteligencia económica en empresas fabricantes de zumos es necesario llevar a cabo los siguientes objetivos secundarios:

1. Diagnóstico de los sistemas de información utilizados en las empresas fabricantes de zumos.
2. Estudio de los alimentos funcionales y nutraceuticos que se utilizan en la industria de zumos.
3. Análisis de las principales fuentes de información gratuitas o de muy bajo coste que podrían ser utilizados por las empresas de zumos.
4. Identificación de los principales proveedores de nutraceuticos de olivo (*Olea europea*), alcachofa (*Cynara scolymus*) y romero (*Rosmarinus officinalis*).
5. Establecimiento de un sistema eficaz de acceso a la información vía internet.

2.3.- Medios para conseguir los objetivos

Considerando que se persigue establecer una metodología de análisis del entorno competitivo y científico-tecnológico que sea viable económicamente para que se pueda implantar en las empresas fabricantes de zumos a bajo coste, se van a utilizar medios que estén disponibles para estas empresas de forma gratuita o a muy bajo coste. Para ello se utiliza fundamentalmente internet como fuente principal de información de tecnología, ingredientes y productos de los competidores de las empresas fabricantes de zumos. En Internet existen millones de páginas dedicadas a la alimentación y además todas las principales empresas incluyen sus productos en este medio, por tanto se desarrolla una metodología que permite capturar la información relevante de esta fuente.

Como punto de partida se utilizan las bases de datos de patentes que están en Internet. Se trata esta de una fuente estructurada de información, que contiene los datos de tecnologías novedosas y que las empresas utilizan de forma sistemática para proteger sus innovaciones más relevantes. A partir de estos datos obtenidos a partir de bases de datos de patentes se analizarán los zumos funcionales que

utilizan los nutraceuticos reseñados junto con los principales proveedores de cada uno de éstos nutraceuticos y sus procesos de obtención.

3.- Materiales y métodos

3.1.- Método de análisis para estudiar la gestión de la información en las empresas fabricantes de zumos

En el año 2005 se llevaron a cabo 16 entrevistas con empresas fabricantes de zumos para determinar la situación de sus sistemas de gestión de la información con el objetivo de diseñar una plataforma piloto de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva² para la industria de zumos. Como se muestra en el apartado 1 del capítulo 4, se han utilizado los resultados de este estudio para caracterizar los sistemas de información empleados por las empresas de zumos y de acuerdo con esta caracterización se establecen los métodos más adecuados de búsqueda de información de nutraceuticos empleados en la fabricación de zumos.

Tabla 9: Empresas productores de zumos de la Región de Murcia a las que se les ha analizado sus sistemas de gestión de la información

Nombre de la empresa	Empleados	Facturación
J. García Carrión	357	373.980.926 €
Juver	447	53.013.880 €
Marín Montejano	228	29.508.706 €
Cofrutos	121	34.605.857 €
Antonio Muñoz.	1065	97.138.690 €
Agrumexport	No disponible	36.559.354 €
Hero	773	180.154.918 €
La Verja	No disponible	16.357.852 €
Rostoy	99	12.644.994 €
Halcón Foods	662	53.987.766 €
Conservas Mira	23	1.539.295 €
Mensajero Alimentación	235	24.299.191 €
Bradock Cooperación Alimentaria	10	6.035.397 €
Cítricos de Murcia	14	1.650.311 €
Conservas de Murcia	1	384.878 €
Derivados cítricos	19	2.072.324 €

Fuente: Panel Empresarial del Instituto de Fomento de la Región de Murcia (2006)

3.1.1. Muestra de las empresas entrevistadas

Existen más de 70 fabricantes de zumos en España de los cuales 27 están ubicados en la Región de Murcia. Éstas últimas 27 empresas son el universo objetivo total del estudio de los sistemas de gestión de información en empresas de zumos. Para hacer un análisis más riguroso debemos dividir a las 27 empresas murcianas en dos grupos:

- 13 empresas cuya actividad se dedica de forma predominante a la extracción de zumos de cítricos
- 14 empresas que producen zumos de otros tipos de frutas y que además los envasan y comercializan.

El primer grupo de empresas está fuertemente especializado en el proceso de extracción, utilizando para ello un proceso productivo muy similar. La mayor parte de estas empresas no envasa su producto y lo comercializa a granel como producto alimentario intermedio. El tamaño medio de estas empresas es de 25 trabajadores de los cuales 20 están en la planta productiva y los cinco restantes se dedican a

² Esta actuación se enmarca dentro del proyecto de “Inteligencia Estratégica y Clusters Innovadores” (StratinC) financiado por el programa interreg IIIC de la Comisión Europea del cual el Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO) es uno de los socios participantes. La plataforma está ya disponible en <http://zumos.ctnc.es>

la gestión y dirección de la empresa. En general, salvo en el caso de dos empresas de un alto desarrollo tecnológico (Agrumexport y Ant^o Muñoz y Cía..) el nivel de desarrollo tecnológico es superior en el segundo grupo de empresas (fabricantes y comercializadores de una amplia gama de zumos) al del primer grupo (extracción de cítricos). Nuestra decisión fue la de realizar entrevistas personales a las empresas del segundo grupo, teniendo en cuenta su mayor potencial innovador, su heterogeneidad y por que podrían proporcionar una visión más amplia de los sistemas necesarios de gestión de la información. Para el primer grupo tomamos una pequeña muestra representativa de todas ellas, dada su homogeneidad. Finalmente para ambos grupos se complementó el análisis con entrevistas realizadas a sus asociaciones empresariales más representativas: Centro Tecnológico Nacional de la Conserva (CTC), Asociación Interprofesional del Limón y Pomelo (AILIMPO) y Agrupación de Conserveros de Murcia, Alicante y Albacete.

3.1.2 Metodología

Pese a que se elaboró un cuestionario detallado, se tomó la decisión de realizar entrevistas personales en vez de enviarlo por correo como una encuesta para ser contestada por las dos razones siguientes:

- Se detectó que los técnicos de las empresas deben resolver bastantes encuestas que les llegan por correo y se consideró que no le iban a prestar la necesaria atención.
- Las cuestiones de gestión de la información, vigilancia tecnológica e inteligencia económica son todavía conceptos nuevos para la mayoría de las empresas y se consideró que muchas de ellas no iban a responder adecuadamente al cuestionario.

Para el diseño de las cuestiones se contó con la colaboración del departamento de información y documentación del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva (Sra. Marian Pedrero) y una consultora de gestión de la innovación tecnológica que se llama Idetra (Sr. Arturo Ménendez). Además se contó con el diseño realizado para una actuación similar por parte de otros socios del proyecto europeo StratinC.

La asistencia del CTC proporcionó las personas de contacto en cada una de las empresas para que éstas pudieran ser entrevistadas. En la mayoría de los casos éstas personas entrevistadas eran los responsables del departamento de “desarrollo y calidad”. Las empresas entrevistadas eran lo suficientemente grandes como para disponer de personal técnico; tan sólo en dos casos se ha entrevistado al propietario de las empresas.

Previamente a la realización de las entrevistas se concertaban las citas mediante una conversación telefónica en la que se les introducía el propósito de la misma. Antes de acudir a las empresas se les enviaba (por Fax o e-mail) una breve descripción de dos páginas de las principales ideas sobre las que iba a versar la entrevista. Ésta tuvo una duración media de unos 90 minutos.

3.1.3 Significación de las empresas entrevistadas

Como se ha señalado anteriormente (3.1.1) el grupo de empresas más interesante es aquel que no se limita solo a extraer zumos cítricos sino a aquellas empresas con una cartera más amplia de productos que fabrican y comercializan a cadenas de distribución y llegan a los consumidores finales. Otro criterio de selección de estas empresas fue el de considerar de forma predominante aquellas que estuvieran asociadas al CTC ya que demuestran un interés en la recepción de información tecnológica de interés debido a que prácticamente el único servicio que el CTC presta de forma gratuita es el de información y documentación.

3.2.- Métodos utilizados para la búsqueda de información

La búsqueda de tecnologías novedosas de nutracéuticos para fabricantes de zumos *se inicia a través de las bases de datos de patentes*. Se adopta este criterio considerando que lo que se está buscando de manera primordial es la utilización efectiva de nutracéuticos en zumos. Es decir buscamos saber qué empresas fabrican zumos, qué nutracéuticos están lo suficientemente estudiados para ser aplicados en zumos y que tecnologías están ya disponibles para su adición. Para ello las bases de datos de patentes son un instrumento idóneo ya que son el mecanismo que utilizan tanto las empresas como los centros

de investigación para proteger sus posibles innovaciones en nuevas formulaciones o procesos; además se tratan de bases de datos estructuradas que permiten una rápida revisión exhaustiva de toda la información relevante.

Una vez que se realiza la búsqueda de patentes, se identifican los principales desarrolladores de la tecnología y con la información recabada se prosigue buscando en otro tipo de bases de datos: artículos científicos, tesis doctorales, proyectos de I+D, etc.

3.2.1.- Búsquedas de patentes

Las patentes son una fuente privilegiada de información de tecnologías desarrolladas puesto que contienen descritas de forma exhaustiva las innovaciones que realizan las empresas. En general las empresas no suelen publicar los resultados de sus investigaciones, pero sí que protegen su tecnología mediante patentes para evitar que los copien los competidores. Esto hace que las bases de datos de patentes estén formadas en su mayor parte por tecnologías que no son publicadas en ningún otro sitio. Más del 70% de las patentes contienen descripciones de tecnologías que no están disponibles en ningún otro lugar. Además es una base de datos interesante para el objetivo de este estudio porque las patentes contienen exclusivamente tecnologías aplicadas que tienen posibilidades de llevarse a la práctica. Finalmente se trata de base de datos de acceso público y gratuito conteniendo una descripción detallada de la tecnología que se desea proteger.

Las dos fuentes públicas de información de patentes que se usan en este estudio son las siguientes:

- Portal de la Oficina Española de Patentes y Marcas (www.oepm.es) que en el apartado de invenciones en español contiene todas las patentes que tienen efecto en España. Se utiliza esta fuente de información por la facilidad de consulta, al estar escritas todas las patentes en español, junto con el interés que tiene para este estudio el conocer qué tecnologías están ya protegidas en España y no pueden reproducirse por las empresas fabricantes de zumos.
- Por otro lado es de enorme interés la utilización de la base de datos Esp@cenet (<http://es.espacenet.com>) que pertenece a la Oficina Europea de Patentes. Se trata de la base de datos de mayor tamaño que existe en la actualidad; en mayo del 2006 contenía 54 millones de patentes provenientes de 72 países. Por tanto Esp@cenet no se limita sólo al ámbito europeo; dispone de acuerdos firmados con las oficinas de patentes de todos los países desarrollados y contiene patentes de países fuera de Europa: Estados Unidos, Japón, Canadá, Israel, Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, países latinoamericanos, africanos, etc.

Existen otras bases de datos en internet que permiten la consulta de patentes a texto completo como www.everypatent.com, www.us-patent-search.com, www.freepatentsonline.com. Sin embargo no aportan ventajas significativas sobre las bases de datos de patentes que se han reseñado anteriormente. Sin embargo sí que existe software de búsqueda de patentes de pago que es interesante utilizar. La mejor base de datos de pago para hacer búsquedas de patentes es Derwent Patent Index que se describe a continuación y que permite localizar rápidamente las patentes buscadas porque los propietarios de esta base de datos (la empresa Thomsom) reescribe el título y el resumen para hacerla más accesible. Además Derwent contiene una clasificación propia de patentes que es de manejo muy intuitivo. Otro software relevante de búsqueda de patentes es Matheo Patent, que permite analizar de forma rápida colecciones amplias de patentes de acuerdo a su ámbito técnico, solicitantes, inventores, etc.

Como se ha indicado anteriormente una de las ventajas de las bases de datos de patentes consiste en que éstas están perfectamente estructuradas por ámbitos de la técnica lo que permite acceder rápidamente a las patentes que se están buscando. Esto hace que el proceso de búsqueda sea muy eficiente ya que no se pierde tiempo consultando documentos de patentes que no son relevantes.

Las búsquedas sobre los productos nutracéuticos en zumos se llevan a cabo haciendo un análisis previo de qué clasificación es la más adecuada. Todas las patentes están incluidas en alguna de las ocho secciones en que se divide la clasificación de patentes y que a partir de hay se estructura en más de 60.000 clases, subclases, grupos, etc. Buscar por esta clasificación es más exacto que hacerlo a

través de palabras claves en el título o en el resumen, ya que así se evitan los problemas inherentes a la elección de los términos o palabras clave más adecuados para describir una determinada tecnología.

Las clases que son más adecuadas para las búsquedas de la utilización de nutraceuticos en zumos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 10: Clases de patentes utilizadas para la búsqueda de nutraceuticos en zumos

Objeto de búsqueda	Clase	Descripción	Nº patentes Esp@cenet	Nº patentes en la OEPM
Zumos	A23L2	Bebidas no alcohólicas; Composiciones secas o concentrados para fabricarlas; Su preparación	40.387	535
Nutraceuticos	A23L1	Alimentos o productos alimenticios; Su preparación o tratamiento	> 100.000	3.375

Derwent Patent Index

Se trata de la base de datos de patentes más utilizada de forma profesional. Aunque no tiene una cobertura completa de todos los ámbitos de la técnica, cubre los más relevantes para las tecnologías industriales e incluye todas las patentes de esos ámbitos de la técnica de un gran número de países. La principal ventaja de esta base de datos es que se modifica el título y resumen de la patente de tal forma que son más comprensibles y se encuentran más fácilmente. Es por tanto una base de datos utilizada de forma profesional para hacer búsquedas del estado de la técnica. Esta base de datos no es de uso público, hay que pagar una suscripción, sin embargo es de acceso gratuito para las entidades públicas que ejecutan I+D gracias a un convenio que tiene la empresa Thomsom que es propietaria de estas bases de datos con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) y el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC)

No existen muchas patentes que contengan información de los nutraceuticos que se analizan en este estudio. De acuerdo con las búsquedas hechas en Derwent Patent Index, la siguiente tabla muestra el número de patentes solicitadas desde 1.980 para cada uno de los nutraceuticos analizados:

Tabla 11: Número de patentes encontradas en Derwent Patent Index para cada nutraceutico

Compuesto	Nº. de Patentes	Compuesto	Nº. de Patentes
Hidroxitirosol	24	Ácido rosmarínico	57
Oleuropeína	32	Acidos cafeil quimicos	276
Acido carnósico	37	Cinarina	5
Carnosol	21	Inulina	549

Se comprueba que los ácidos cafeil quimicos y la inulina son los compuestos en los que existe más investigación industrial

Mimosa

La Oficina Europea de Patentes distribuye unas bases de datos de las Patentes Europeas³ y PCT. Esta herramienta, que está disponible sólo para suscriptores, es interesante puesto que permite hacer las búsquedas a texto completo de estos dos tipos de patentes que son ampliamente utilizados. El inconveniente que presentan es que los DVDs permiten almacenar en total a las 3.000 patentes. Esto obliga a disponer de un servidor capaz de almacenar simultáneamente grandes colecciones de estas bases de datos de patentes. Considerando que hay más de 140.000 solicitudes de patentes europeas, esto obliga a consultar simultáneamente más de 50 DVD-ROM para obtener referencias de un año completo.

Para este proyecto se han analizado los DVDs de la serie Espace-EP correspondientes al año 2005 y primer semestre del año 2006. La búsqueda, que se ha ejecutado recurrentemente ha sido la siguiente:

FULLTEXT = hydroxytyrosol* OR oleuropein* OR carnosic* OR carnosol* OR rosmarinic* OR rosemarinic* OR caffeic* OR caffeoylqui* OR cynarin* OR inulin*
AND (CLE = juice* OR ABE = juice* OR ET = juice*)

³ Serie Espace-Ep para las patentes europeas y Espace-World para las patentes PCT

Con esta búsqueda conseguimos aquellas patentes que tengan cualquiera de los principios activos nutraceuticos que son interesantes para este estudio descrito en cualquier parte del texto de las mismas; y al mismo tiempo nos aseguramos su interés económico para los zumos puesto que ponemos este termino como obligatorio o bien en las reivindicaciones, que son la parte que tiene validez legal de la patente, en el resumen de la patente o en su título.

La sintaxis de búsqueda no es la misma para la serie Espace World. Para ésta serie se efectúa la búsqueda siguiendo la clasificación internacional de patentes.

3.2.2.- Estrategias de búsquedas en internet de productos nutraceuticos

3.2.2.1.- Buscadores en internet

Los buscadores de internet utilizan programas automáticos que se desplazan de sitio en sitio, comprobando si existen nuevas páginas y compilándolas e indexándolas. Muchos de los buscadores utilizan el texto completo de la página y a partir de esta información construyen sus índices, mientras que otros utilizan sólo las palabras clave que están definidas en la propia página. Las frases o términos que introduce el usuario son cotejados con los índices almacenados por el buscador, que engloban información de muchos sitios distintos.

Existen miles de buscadores in internet, cada uno con sus características particulares. Para disponer de un criterio de utilización de unos frente a otros, se proporciona a continuación una tabla general, en la que se exponen las ventajas e inconvenientes más comunes de los buscadores en general.

Tabla 12: Ventajas e inconvenientes más generalizados en los buscadores de internet

Ventajas	Desventajas
Amplitud, pudiendo cubrir millones de páginas	A veces es complicado encontrar la información que se necesita entre los miles de páginas que nos devuelve una búsqueda
Información actualizada	Se obtienen un gran número de respuestas irrelevantes cuando se hace una búsqueda
Muchos motores indexan el texto completo de las páginas	No existe una evaluación humana de los resultados que proporciona
Son un buen principio para comenzar las búsquedas específicas	Casi nunca existe una categorización de la información proporcionada

Los principales buscadores de internet son los siguientes:

- *AlltheWeb* ofrece una de las mayores colecciones de páginas indexadas. Existen varios modos de búsqueda especializados como la búsqueda de contenidos multimedia, imágenes, búsqueda booleana, etc. Este buscador es uno de los mejores para comenzar la búsqueda utilizando documentos en formato PDF ya que indexa el texto completo del documento.
- *Ask Jeeves*: utiliza procesado en lenguaje natural lo que permite hacer búsquedas en forma de preguntas; de esta forma el buscador conoce mejor el contexto en el que se formula la pregunta y por tanto ofrecer respuestas y sugerencias de búsqueda en los mismos términos de comunicación humana que todos utilizamos. Se puede utilizar este programa en la forma convencional utilizando palabras clave y dispone también de una búsqueda avanzada.
- *Gigablast*: es un motor de búsqueda que presta menos importancia a los enlaces en comparación con otros, por tanto los nuevos sitios están tan presentes como los sitios consolidados que tienen muchos enlaces; este buscador indexa todos por igual.
- *Google*: es el motor de búsqueda más utilizado y utiliza la popularidad de un determinado enlace para dar más o menos importancia a una determinada página. Esto es útil cuando se están buscando sitios de carácter general, no especializado, para responder a preguntas poco específicas. Este buscador permite especificar el formato en el que se realiza la búsqueda: .pdf, .ps, .xls, .ppt, .doc, .rtf, y .txt. El buscador también permite truncamientos con el carácter '*'. Google está en permanente crecimiento disponiendo

de un buscador específico para cuestiones científicas: ‘Google Scholar’; un buscador de noticias en el que se pueden configurar alertas ‘Google Noticias’, buscador de libros, etc.

- MSN: es el buscador de la empresa Microsoft
- WiseNut: es otro buscador que agrupa los resultados para hacerlos más comprensibles, como hace gigablast; proporciona menos resultados que gigablast ante las mismas cuestiones, pero las ordena con un criterio diferente

3.2.2.2.- Buscadores específicos para ciencia y tecnología de los alimentos

- *Scirus*: (www.scirus.com) es un buscador científico que está producido por Elsevier Science. Tiene indexada información científica, técnica y médica, incluyendo recursos de acceso libre o restringido, para los cuales es necesario registrarse o pagar en línea. Incluye asimismo búsquedas de patentes, tesis doctorales, libros, etc.; utilizando para ello el mismo formulario de búsqueda, haciéndose de esta forma una búsqueda sencilla en muy diversas fuentes. Scirus también lee e indexa archivos que no son de texto como PDF y postscript.
- *RSSL e-News* (<http://www.rssl.com/OurServices/FoodENews>): Boletín electrónico que se captura noticias de información de diversas fuentes de internet y las públicas por medio de alertas por correo electrónico de los usuarios o bien por medio de tecnología RSS.

De acuerdo con cada temática existen recursos específicos que deben considerarse. En relación con la investigación. En Estados Unidos se trabaja desde hace años en las propiedades beneficiosas para la salud de las frutas y hortalizas. Los resultados de algunos de esos proyectos se pueden encontrar en la siguiente dirección <http://www.hnrc.tufts.edu>. En Europa, algunos Institutos como el Institute of Food Research de Norwich (Inglaterra) también disponen de una página web donde difunden los resultados de sus proyectos (<http://www.ifrn.bbsrc.ac.uk>). Asimismo, existen páginas web en las que se puede acceder a artículos de investigación sobre estos temas. Entre ellas debemos mencionar las siguientes: <http://www.ifis.org/index.html> y <http://www.nutrition.org>.

3.2.2.3.- Metabuscadorees

El metabuscador es un sistema de búsqueda que consulta a diferentes recursos, combina los resultados evitando duplicados y permite, además, personalizar el formato de visualización de éstos. Por tanto son buscadores que utilizan los motores de diversos sistemas en forma simultánea. Se presenta un formulario que una vez completado, se ejecuta en forma simultánea en varios buscadores individuales. Los resultados se presentan indicando en cuál de cada buscador utilizado fue hallado ese documento.

La ventaja reside en el hecho de que una búsqueda de este tipo ahorra el trabajo de tener que ir probando suerte con cada uno separadamente. Sin embargo presenta como limitación que tan sólo se presentan hasta 50 resultados de cada buscador incluido (mucho menos de lo que podría obtenerse utilizando un buscador único), y ciertas estrategias de búsqueda pueden no ejecutarse correctamente.

- Metacrawler: Originalmente fue desarrollado por estudiantes de la universidad de Washington. Posteriormente fue liberado a Internet en 1995 y actualmente su dueño es InfoSpace, Inc. Permite buscar en Google, Yahoo!, Msn Search y Ask.
- Copernic: Es un agente inteligente que consulta simultáneamente los buscadores más importantes de Internet. En su versión profesional busca en más de 1.000 buscadores e incluye la web profunda. Tiene la versión Copernic Agent Basic que es de descarga gratuita. Es interesante utilizarlo puesto que agrupa los resultados y además evita duplicidades en los mismos. Los informes de las búsquedas pueden ser generados en formato de páginas web, lo que facilita el filtrado, clasificación y revisión de los documentos. Además de almacenar la búsqueda realizada junto con los resultados de la misma.
- Ixquick: es un buscador potente que ordena los resultados según las apariciones en otros buscadores. Tiene un diseño atractivo y fácil de usar tanto en su versión estándar como en las opciones de búsqueda avanzada y búsqueda experta sobre las que recomendamos su uso.

- Todalnet: se trata de un buscador español que funciona con bastante precisión. Este buscador indexa los resultados que obtiene de otros 450 buscadores.
- Vivísimo: se trata de un buscador eficaz que facilita la interpretación de los resultados porque los agrupa en una columna de la izquierda, facilitando la navegación sobre los resultados por parte del usuario. Además es extraordinariamente veloz a la hora de presentar los resultados. La interfaz para hacer búsquedas avanzadas no es clara a primera vista, pero permite establecer operadores booleanos.

3.2.2.4.- Páginas que ofrecen resultados de ingredientes alimentarios

- <http://www.foodit.net>: se trata de un portal de acceso restringido que contiene una base de datos con ingredientes alimentarios
- <http://www.ingridnet.com>: es un portal de acceso restringido. Sin embargo es posible utilizar este servicio a través de una clave de pruebas que proporciona. Pero la información no es completa; de todos los nutraceuticos que se analizan en este trabajo de investigación tan sólo contiene información de inulina.
- <http://www.foodprocessing.com>: se trata de un portal general de alimentación pero proporciona de forma intuitiva y completa información general de ingredientes alimentarios.
- Nutraceuticals World: portal especializado en la utilización de nutraceuticos para la alimentación. Contiene una amplia información de productos norteamericanos.

Además de estas fuentes especializadas en ingredientes alimentarios, existen en Internet otras muchas revistas electrónicas que informan de las últimas innovaciones en este ámbito. Para este estudio se han consultado las siguientes fuentes:

Tabla 13: Revistas electrónicas consultadas

Nombre	País	Dirección
Beverage world	EE.UU.	http://www.beverageworld.com
Drink Business Review	Reino Unido	http://www.drinks-business-review.com
Food Engineering	EE.UU.	http://www.foodengineeringmag.com/
Food Ingredients First	Holanda	http://foodingredientsfirst.com
Food Navigator	Francia	http://www.foodnavigator.com/
Food Product Design	EE.UU.	http://www.foodproductdesign.com
Food Production Daily	EE.UU.	http://www.foodproductiondaily.com
Infoaliment	España	http://www.infoaliment.com/
Interalimentaria	España	http://www.interalimentaria.net/
Natural Products Insider	EE.UU.	http://www.hsrinsider.com/
Nutrition Horizon	Holanda	http://www.nutritionhorizon.com
Portal Alimentario	Argentina	http://www.portalalimentario.com/

3.2.2.5.- Web invisible

Se conoce como “web invisible” o “web profunda” a esas partes significativas que existen en internet que los buscadores de propósito general no incluyen en sus bases de datos de índices. Se estima que la web invisible crece mucho más rápido que la parte de Internet que podemos consultar a través de los buscadores normales. La web invisible contiene grandes cantidades de información de alta calidad que es accesible mediante la utilización de exploradores de Internet, pero para acceder a esta información es necesario conocer la dirección (URL) del sitio o del documento.

La web invisible contiene gran cantidad de tipos de documentos en Power Point, Word, Excel, en formato texto o en PDF. Pero la mayor parte de los contenidos de la web invisible son bases de datos que son imposibles de interrogar por parte de los buscadores convencionales. En particular los buscadores no indexan páginas generadas dinámicamente a partir de bases de datos y por tanto pierden una gran cantidad de información relevante.

- Internet Invisible (www.internetinvisible.com) está dirigida a un público que habla español. Es una base de datos de una colección muy amplia de otras bases de datos. Las bases de datos que contiene no están sólo en español; sin embargo la característica más común a todas ellas es que son de acceso gratuito.
- Deep QueryManager es un programa que facilita la búsqueda en la internet invisible que ha desarrollado la empresa BrightPlanet. Se puede usar de forma gratuita la versión pública para hacer pruebas de este buscador en la Internet invisible que se llama CompletePlanet (<http://aip.completeplanet.com>).

3.2.2.6.- Otros recursos

- OPTI (www.opti.org) es el Observatorio Español de Prospectiva y Vigilancia Tecnológica. Este organismo elabora junto con AINIA (Centro Tecnológico Agroalimentario de Valencia) unos informes de Vigilancia Tecnológica en el sector agroalimentario.
- AZTI: es un centro tecnológico vasco especializado en tecnología agroalimentarias. Con el apoyo del programa PROFIT del Ministerio de Industria y la colaboración de Asozumos realizó un informe de vigilancia tecnológica del sector de zumos. Es muy interesante el portal de información tecnológica que ha desarrollado este centro tecnológico que se llama aliment@tec (www.alimentatec.com).
- Agencia Española de Seguridad Alimentaria (www.iesa.msc.es): es un organismo dependiente del Ministerio de Sanidad y Consumo que se encarga de proteger al consumidor promoviendo la seguridad alimentaria. Es interesante el boletín electrónico que publican que contiene alertas de seguridad alimentaria, legislación, sustancias aprobadas, etc.
- Información sobre agricultura o el sector primario en general en España, que está disponible en: Terra Agraria (www.terraagraria.com), Agro Información (www.agroinformacion.com) o en Agro Profesional (www.agroprofesional.com).
- Asociaciones de fabricantes de zumos de los diversos países: AIJN (www.aijn.org), Asozumos (www.asozumos.org), Federación internacional (www.ifu-fruitjuice.com), etc.

3.2.3.- Búsqueda de proyectos de investigación y tesis doctorales

3.2.3.1.- Tesis doctorales

Para buscar tesis doctorales sobre los nutraceuticos en zumos se han utilizado las siguientes fuentes:

- Ciberntia (http://www.cibernetia.com/tesis_es/index.php) contiene una amplia colección de tesis doctorales sobre las cuales es posible consultar el resumen de las mismas. Es una buena fuente de información de tesis doctorales realizadas en España.
- Cybertesis (www.cybertesis.net) contiene tesis doctorales en formato completo de todo el mundo. Es un proyecto iniciado por la Universidad de Chile, con la colaboración de universidades de todos los continentes y auspiciado por la UNESCO.
- Tesis doctorales en red (www.tdr.cesca.es) es un portal de acceso público que contiene a texto completo más de 3.000 tesis doctorales realizadas en España. Esta es una iniciativa de las Universidades Catalanas a la que se han adherido seis universidades más (entre ellas la de Murcia). No contiene ninguna tesis interesante sobre nutraceuticos en zumos, pero es una buena fuente de información.
- Teseo (<http://www.mcu.es/TESEO/>) es una buena referencia puesto que contiene todas las tesis doctorales que se presentan en España. Puede consultarse el resumen de la misma. No existe específicamente ninguna tesis de nutraceuticos en zumos, aunque existen 74 tesis doctorales realizadas sobre zumos. Una fuente de información similar es SUDOC (<http://www.sudoc.abes.fr>) que contiene todas las tesis doctorales leídas en Francia y que se pueden consultar a través de los catálogos de las bibliotecas de las universidades francesas.

3.2.3.1.- Proyectos de I+D

- CORDIS (www.cordis.lu) es la base de datos de ciencia y tecnología de la Comisión Europea, contiene al menos todos los proyectos que financia el programa marco. Aunque con la puesta en marcha del Espacio Europeo de Investigación (ERA) aspira a compilar todos los recursos de ciencia y tecnología de los países que participan en los programas marco de la Unión Europea.
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC): el CSIC es el mayor ejecutor en España de proyectos de I+D aplicados, dispone además de un servicio de información y documentación (CINDOC) muy avanzado. Existen muy diversas fuentes de información de sus proyectos de I+D, la más general es buscando en todos sus proyectos mediante el siguiente buscador: <http://www.cti.csic.es/buscador>. Por otro lado se puede buscar en la página de los centros más relevantes para las tecnologías que estamos buscando. En nuestro caso son relevantes el Instituto de Tecnología de los Alimentos – IATA (<http://www.iata.csic.es/IATA/dcon/enva/?C=5&I=Aproye>), el Instituto de Fermentaciones Industriales (www.ifi.csic.es), el Instituto del Frío (www.if.csic.es) o bien en el CEBAS (www.cebas.csic.es).
- La conferencia de rectores de las universidades españolas (CRUE) dispone de un servicio en internet denominado IDC RUE (<http://idcrue.dit.upm.es>) que da cuenta de los resultados de los principales proyectos de I+D que se ejecutan en las universidades.
- El portal Tecnociencia (www.tecnociencia.es) de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología además de proporcionar acceso a las bases de datos de Thomson en su portal informa ampliamente de proyectos de investigación sectorializados así como de herramientas de gestión de la innovación.

4.- Resultados

4.1.- Diagnóstico sobre la gestión de la información en la industria de zumos de la Región de Murcia

La situación actual de la gestión de la información en empresas fabricantes de zumos se establece a partir de los principales resultados de una serie de entrevistas personales llevadas a cabo con los directores técnicos o de exportación de 16 empresas fabricantes de zumos radicadas en la Región de Murcia. Estas entrevistas se realizaron con el objetivo de analizar sus sistemas de información empresarial⁴ para establecer una plataforma común de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva a todas ellas. La muestra no es estadísticamente significativa, son sólo 16 empresas de un total de 70 fabricantes nacionales de zumos, tampoco se eligieron al azar sino que fueron seleccionadas por su mayor liderazgo tecnológico; sin embargo los resultados de estas entrevistas a las empresas líderes son adecuados para conocer la situación de la gestión de la información en la industria de zumos española⁵.

4.1.1.- Contexto competitivo y situación actual de la industria de zumos en la Región de Murcia

La representatividad de estas empresas de la región de Murcia, que son analizadas para analizar sus sistemas de información, es aún mayor si se considera que de los 40 mayores productores de zumo españoles, 16 de ellos son de la Región de Murcia y se ha entrevistado a la mayor parte de éstos. Estas 16 empresas produjeron 752 millones de litros (68'71% de la producción española) en el año 2003 con un valor agregado de 458'49 millones de euros. El estudio de sus sistemas de información es muy interesante como sector ya que todas estas empresas compiten en mercados globalizados que demandan una innovación de producto continuada basada en su calidad, propiedades saludables y novedad para el consumidor. Posteriormente en el apartado 4.3(a) se analiza en mayor detalle el mercado de zumos y se expone cómo el lanzamiento de nuevos productos ha posibilitado un crecimiento continuado del mercado de zumos a lo largo de la última década.

La industria de procesamiento de verdura y frutas tiene una larga tradición en la Región de Murcia. Las primeras empresas se fundaron a principio del siglo veinte con el propósito de industrializar los productos agrícolas obtenidos en las explotaciones del valle del río Segura. La consolidación de esta industria incipiente tuvo lugar durante los años 20 aprovechando los incrementos en la demanda de alimentos transformados debido a las consecuencias de la Primera Guerra Mundial y a su posguerra. Todos los mayores conserveros de Murcia procesan frutas, por tanto es conocido desde hace décadas el manejo y procesamiento de frutas que constituye la materia prima básica para la producción de zumos.

A pesar de este conocimiento desarrollado para la producción de fruta en conserva, es necesario esperar hasta los años sesenta para que se desarrollen procesos de extracción y envasado de zumos. En esta época algunas cooperativas pusieron plantas de extracción y embotellado para añadir valor añadido a sus productos. Al mismo tiempo que las cooperativas, se establecieron dos empresas con el propósito de fabricar zumos (La Verja y Cofrutos) para lo cual emplearon tecnología de la empresa italiana Bertuzzi⁶. Tan sólo unos años después, todavía en los sesenta y comienzos de los setenta, se fundaron las empresas Rostoy⁷.

⁴ Estas entrevistas se realizaron en el marco del proyecto StratinC (Inteligencia Estratégica y Clusters Innovadores) financiado por el programa Interreg IIIC del que el Instituto de Fomento de la Región de Murcia (INFO) es socio con el propósito de establecer una plataforma piloto de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica que está ahora mismo disponible en <http://zumos.ctnc.es>

⁵ Este estudio está disponible en <http://www-e-innovation.org/stratinC> (solamente en Inglés)

⁶ Se pueden consultar más detalles de los inicios de la industria de zumos en la Región de Murcia en Cascales, Segura y Navarro (2001), página 32

⁷ Rostoy ha adquirido recientemente a La Verja siendo uno de los grandes movimientos empresariales del año 2006, además ha comenzado a producir la empresa mixta que tiene establecida en Marruecos.

Las empresas de la Región de Murcia también producen gazpachos, cremas y caldos vegetales. Se tratan de productos estrechamente ligados con los zumos de frutas tradicionales. El mayor fabricante de este tipo de productos es la empresa J. García Carrión que produce de forma global más de 400 millones de litros de zumo (incluyendo sopas, gazpachos, etc.) que aportan aproximadamente el 50% de su facturación total, que se cifra actualmente en unos 500 millones de euros. Desde los años noventa la empresa murciana tiene una planta en Daimiel (Ciudad Real) que produce zumos junto con la central en Jumilla (Murcia). Sin embargo la mayor parte de la producción de zumos, sopas, o gazpachos se está trasladando a Andalucía donde esta empresa cuenta con dos plantas ubicadas en Almería y en Huelva. La planta de Almería que ya está a pleno rendimiento se dedica a la fabricación de sopas, gazpachos o cremas. La empresa cuenta con otra planta en Huelva, que entrará en funcionamiento esta campaña para la producción de zumos de frutas (fundamentalmente cítricos). Para el aprovisionamiento el grupo ha adquirido 1.500 hectáreas y tiene suscritos acuerdos con los productores de 4.000 hectáreas adicionales, aunque la empresa pretende llegar a establecer este sistema de producción en más de 10.000 hectáreas para así poder fabricar 400 millones de litros de zumo natural.

La inversión en Huelva y su sistema de aprovisionamiento local viene a sustituir la importación de concentrado americano. Según señala J. García Carrión, el presidente y principal accionista de la empresa, “en los últimos años, se está produciendo un recorte en las ventas de zumos tradicionalmente concentrados en todos los países, mientras se registra un crecimiento próximo al 20% en la demanda de los zumos naturales. Se trata de un dato que no se puede dejar a un lado y que requiere adaptar la producción de las industrias a la nueva realidad de la demanda. Es lo que hemos hecho desde hace un tiempo en nuestro grupo y lo que queremos potenciar al máximo con la mirada puesta en los mercados comunitarios”⁸. El destino de esta producción se dedicará en un 20% al mercado doméstico y el 80% restante irá destinado al mercado europeo. Esta empresa está inmersa en esfuerzo importante de internacionalización desde finales de los años 90. Esta estrategia responde a la visión de la necesidad de incrementar el volumen producido para hacer frente a la previsible concentración de fabricantes de zumos que va a hacer frente el sector como respuesta a la existencia de un reducido número de empresas de distribución alimentaria⁹.

La importancia de las empresas multinacionales es relativamente reducida en el mercado español: Coca Cola (Minute Maid), PepsiCo (Kas Fruit, Tropicana, Alvalle), Procter & Gamble (Sunny Delight) y el líder europeo Eckes-Granini que en España no llega al 4% de la cuota total de mercado. Los mayores productores españoles son J. García Carrión (Don Simón), el Grupo Pascual Hermanos (Zumosol) junto con la empresa Juver que forma parte del grupo Conserve Italia. Estas tres empresas comparten además el liderazgo tecnológico del mercado siendo las que marcan las tendencias de nuevos productos.

En relación con la situación competitiva, las dos principales tendencias de la industria de zumos son las siguientes:

1.- Crecimiento continuado a causa del lanzamiento de nuevos productos: El consumo total de zumos ha crecido más de un 4% anual en los últimos quince años. Esto se debe a una serie de factores entre los que destacamos el incremento del poder de compra de los consumidores, el cambio de estilo de vida que hace más frecuente la compra de zumos que su preparación casera y lo que es más importante en los últimos años, el consumidor aprecia cada vez más los productos naturales, con una imagen de salud. Este crecimiento se ha experimentado en todos los países de nuestro entorno, así por ejemplo, en Francia según establece UNIJUS¹⁰ el consumo per cápita en el año 2002 era de 22’5 litro mientras que en 1991 era de sólo 10’1 litros.

2.- Marcas blancas de la distribución: hoy en día más del 50% del consumo total de zumos en España se hace en marcas blancas mientras que éstas suponían el 10% hace sólo diez años. Los productos más innovadores (nutracéuticos, alimentos funcionales, etc.), con alto valor

⁸ Declaraciones de J. García Carrión al Diario El País: Suplemento Negocios. 25 de junio de 2006

⁹ Declaraciones de J. García Carrión al Diario El País: Suplemento Negocios, página 11. 21 de Septiembre de 2003

¹⁰ UNIJUS – Union interprofessionnelle des jus de fruits (<http://www.unijus.org>)

añadido se siguen comercializando con la marca del fabricante. Los productos comercializados como marca blanca son aquellos más estandarizados, con menor valor añadido. Sin embargo los productos innovadores de hoy en día serán productos estandarizados en unos años y esto genera una dinámica favorable para la innovación de productos que son comercializados son marcas propias.

Tabla 14: Porcentaje de comercialización con marca propia de zumos fabricados por las empresas entrevistadas para analizar sus sistemas de información (2003)

Empresa	Volumen fabricado total (millones de litros)	Porcentaje de comercialización con marca propia	Volumen comercializado con marca propia (millones de litros)
J. García Carrión	235	50%	117,5
Juver	186	70%	130,2
Marín Montejano	65	80%	52
Cofrutos	65	50%	32,5
Antonio Muñoz.	64	0%	0
Agrumexport	57,3	10%	5,73
Hero	24	100%	24
La Verja	22,1	100%	22,1
Rostoy	20	100%	20
Halcón Foods	3,3	100%	3,3
Conservas Mira	3	100%	3
Mensajero Alimentación	0,4	10%	0,04
Bradock Cooperación Alimentaria ¹¹	0	100%	3

Fuente: Elaboración propia con datos de Alimarket (2004)

4.1.2.- Principales características de las empresas productoras de zumos entrevistadas para analizar sus sistemas de gestión de la información

4.1.2.1.- Tipología de los interlocutores entrevistados en las empresas

Las personas contactadas para responder al cuestionario de la entrevista fueron en casi todos los casos los responsables del departamento de calidad y nuevos productos. Estas personas tienen una alta cualificación pero no son propietarios de la empresa. La edad habitual estaba entre los 35 y 45 años, con un título universitario en una carrera de ciencias (principalmente en químicas). En tres casos (18'5%), las personas entrevistadas tenían el título de doctor.

Tanto el departamento en el que trabajan como la cualificación de las personas entrevistadas garantizan la pertinencia de las respuestas.

4.1.2.2.- Internacionalización

Es importante analizar la internacionalización de las empresas ya que cuanto mayor sea ésta, de forma más acusada percibirá la empresa la necesidad de recabar y analizar información para hacer frente a la competencia global.

Dos de las empresas entrevistadas son parte de un grupo multinacional (Hero y Juver), sin embargo en ambos casos el departamento de I+D está presente en la misma fábrica y los productos son comercializados con la marca propia de la empresa española. Por tanto el desarrollo y la estrategia de desarrollo de productos tienen lugar de forma muy acusada en las filiales españolas. Las empresas matrices son Conserve Italia en el caso de Juver; y Hero de Suiza que es la empresa matriz de Hero España. Algunas de las empresas han considerado su implantación en terceros países menos desarrollados como un medio de acceso a nuevos mercados, materias primas de menor coste y menor

¹¹ A esta empresa le fabrica sus zumos Panarro Foods. Por eso no tienen ninguna fabricación.

coste de mano de obra. Pero por ahora la estrategia de internacionalización sólo se ha llevado a cabo en J. García Carrión con una presencia internacional muy definida y Rostoy que tiene una planta en Marruecos.

4.1.2.3.- Portafolio de productos

La especialización productiva de las empresas es alta. Más del 80% de las empresas analizadas producen zumos de frutas como su producto principal. Sin embargo esas empresas también son fabricantes sopas, cremas, gazpachos y otros productos que procesan frutas y verduras. Hay otras empresas que están presentes en la industria de vinos (J. García Carrión y Rostoy) o a otros tipos de productos de conserva tradicional (Halcón Foods) o alimentación infantil (Hero).

4.1.2.4.- Tamaño

Cuatro de las empresas entrevistadas no son PYMEs (Halcón Foods, Hero, J. García Carrión y Juver). Estas cuatro empresas tienen un tamaño significativamente mucho mayor que las empresas alimentarias medias. Esto hace suponer que estas empresas tienen una cuota de mercado apreciable, que este es de un tamaño significativo y que tienen recursos suficientes para invertir en sus sistemas de gestión de la información.

4.1.2.5.- Subcontratación

La subcontratación no es frecuente en la industria de zumos, por tanto no es necesario buscar información de forma acusada con respecto a esta cuestión. Estas relaciones de subcontratación se dan sólo para obtener acceso a determinado equipamiento productivo o materias primas. Durante los inicios de la actividad productiva en estas empresas un objetivo empresarial consistía en aprovechar al máximo la capacidad productiva de la planta soslayando la estacionalidad de las frutas. Hoy en día se ha superado esta situación con la aplicación de los calendarios de las cosechas, la diversificación de productos, la amplia gama de zumos y la utilización de concentrado importado de otros países; es posible disponer un calendario fijo de producción con las ventajas que supone de trabajo especializado y planificación. Esta cultura empresarial, estableciendo estos mecanismos de gestión, hace que casi nunca se produzca la subcontratación entre diversos fabricantes.

4.1.3.- Caracterización de la gestión de la empresa

4.1.3.1.- Derechos de propiedad intelectual: Marcas

En general, los derechos de propiedad intelectual no se consideran una fuente importante de competitividad en las empresas. Tan sólo las marcas han demostrado su eficacia a la hora de proteger de alguna forma las innovaciones que realizan las empresas mediante el otorgamiento de derechos exclusivos a un nombre sobre un producto innovador que es atractivo para los consumidores. Consecuentemente los fabricantes de zumos cuentan con una gestión profesional de sus denominaciones y las protegen en los países que son interesantes.

4.1.3.2.- Derechos de propiedad intelectual: Patentes

El desafío de la industria es proteger sus innovaciones tecnológicas mediante patentes. En general las nuevas composiciones de zumos son unas patentes débiles puesto que carecen de la suficiente novedad y actividad inventiva. Las más importantes patentes en la industria provienen de los fabricantes de equipos y maquinaria o bien de los proveedores de aditivos o nutracéuticos. Sin embargo existen productos novedosos que están desarrollando los propios fabricantes, con interacciones diversas entre sus componentes que podrían ser susceptibles de ser patentados.

No es esta una situación habitual en otros países con mayor tradición en investigación y desarrollo tecnológico. Así por ejemplo la empresa alemana Eckes-Granini tiene concedidas en España las siguientes cuatro patentes:

- ES2229575 Bebida contra el estrés oxidativo
- ES2053212 Procedimiento para la elaboración de bebidas de un concentrado de frutas o similares
- ES2070544 Bebida de zumo de frutas enriquecida con sustancias minerales

- ES2183444 Bebida y procedimiento para su preparación

Otro ejemplo de empresa de zumos con una mayor protección de sus innovaciones mediante patentes es el de la empresa norteamericana Tropicana; que tiene concedidas en España las siguientes cuatro patentes:

- ES8403032 Un procedimiento para recuperar productos útiles de pieles de frutos cítricos
- ES2121083 Método para favorecer el crecimiento de las plantas por aplicación de un compuesto y compuestos adecuados para ello
- EP1667538 Tocoferoles como antioxidantes del sabor en zumo de cítricos
- EP1677630 Bebidas de zumo de cítricos con un contenido reducido en azúcar

En relación con los fabricantes de zumos de la Región de Murcia, escasamente podemos mencionar las invenciones realizadas por Alimentos del Valle, S.A; realizadas antes de formar parte del grupo PepsiCo – Tropicana; y que si que constituyeron innovaciones relevantes para el sector ya que fueron los primeros desarrollos industriales de gazpacho envasado. Nos referimos en concreto a las patentes ES2092965 Gazpacho envasado y a la patente ES2092964 Gazpacho envasado sometido a minipasteurización. Otras empresas con mucho mayores recursos para investigación tienen una presencia casi testimonial. García Carrión tiene solicitada la patente ES2212903 sobre un “procedimiento para la obtención de cremas vegetales envasadas y listas para el consumo”. Por su parte Antº. Muñoz y Cía. tuvo concedido el modelo de utilidad U0274184 (solicitado en 1983) sobre una máquina expendedora de zumos de fruta.

De acuerdo con lo expuesto, en los procesos de gestión de la información y vigilancia tecnológica para la industria de zumos, las patentes servirán para identificar innovaciones en competidores extranjeros (por ejemplo Eckes-Granini o Tropicana), así como en proveedores de maquinaria, envases o aditivos.

4.1.3.3.- Derechos de propiedad intelectual: Diseños

El diseño de los envases es un aspecto importante porque permite identificar de forma rápida el zumo en las estanterías de los supermercados. Sin embargo tan sólo unas pocas empresas en el mundo son proveedoras de envases para la industria alimentaria. Consecuentemente con esto, los fabricantes de zumos no han invertido cantidades significativas que los permitan diferenciarse de sus competidores cercanos; y de acuerdo con esto, las empresas de zumos no protegen sus diseños de envases.

4.1.3.4.- Organización interna de las empresas fabricantes de zumos

En todas las empresas el departamento de mayor tamaño es el de fabricación. Las grandes empresas están más estructuradas; sin embargo en las empresas medianas y pequeñas fabricantes de zumos el nivel de división departamental es más reducido. En todas ellas, grandes o pequeñas y medianas, dentro de los aspectos de gerencia, el departamento de mayor tamaño en las empresas de zumos es el de marketing. Normalmente no existen departamentos estructurados para llevar a cabo las otras actividades, existiendo una diversidad de funciones que son llevadas a cabo por varias personas, de acuerdo con sus aptitudes. El departamento de I+D sólo existe como tal en una de las 16 empresas entrevistadas. Normalmente lleva a cabo las funciones de desarrollo tecnológico el departamento de “calidad y nuevos productos”. Finalmente se debe considerar que el departamento de gestión de la información y documentación está estructurado como tal en tres de las grandes empresas entrevistadas, lo que es indicativo de la importancia que se le otorga a este aspecto las empresas fabricantes de zumos.

4.1.3.5.- Formación de los empleados de las empresas fabricantes de zumos

La mayor parte de los trabajadores de las empresas de zumos carecen de formación superior. Los empleados con una formación de doctorado o superior están presentes en cuatro de las empresas entrevistadas (25%); están trabajando en I+D, gestión de calidad, desarrollo de nuevos productos o como directores técnicos en planta de fabricación. Los empleados que cuentan con un título de máster son más de un tercio de los licenciados que están empleados en los departamentos señalados.

4.1.4.- Estrategia de las empresas entrevistadas para analizar sus sistemas de gestión de la información

4.1.4.1.- Orientación estratégica

Dos de cada tres empresas expresaron que su objetivo primordial era el desarrollo de nuevos productos. Más de la mitad de las empresas señalaron la importancia de detectar y conquistar nuevos mercados. Un tercio de las empresas indicaron la diversificación como una fuente de competitividad y tan sólo dos empresas expresaron que su orientación estratégica iba encaminada a un aumento de las exportaciones.

4.1.4.2.- Percepción de los competidores por parte de las empresas

Los competidores son bien conocidos ya que la mayoría de los más relevantes tiene provienen de la Región de Murcia además de la consideración de que el número total de fabricantes de zumos españoles es de 70 empresas y que no existen importaciones relevantes de este producto. Los competidores más mencionados, fuera de las 16 empresas que han sido entrevistadas son: Zumos Pascual, Eckes-Granini y Alvalle (Tropicana).

4.1.4.3.- Amenazas percibidas

La mayor amenaza para las empresas de zumos proviene de la concentración de las cadenas de comercialización, que imponen condiciones estrictas y bajan los precios percibidos de forma significativa. Por otro lado, las empresas fabricantes de zumos indican que las cooperativas agrícolas han sido capaces de organizarse entre sí, haciendo subir los precios de las materias primas.

El 40% de las empresas señaló también su preocupación con respecto a los fraudes en la composición de zumos hechos por sus competidores, que añaden azúcares y agua para conseguir los grados brix necesarios. Un 20% de las empresas indican la necesidad de mejorar las asociaciones empresariales, los problemas de bajos precios en los productos por las favorables condiciones de compra que ponen los fabricantes de maquinaria de extracción de cítricos y finalmente por la copia tan inmediata y fácil que hacen los líderes industriales de las innovaciones que se lanzan al mercado.

4.1.5.- Diagnóstico de los sistemas de información empleados en las empresas fabricantes de zumos

4.1.5.1.- Redes electrónicas

Todas las empresas disponen de buenas conexiones a internet. Asimismo todas las empresas menos una disponen de un servidor interno que les permite almacenar datos y gestionar las conexiones entre los diversos terminales de las empresas. Las cinco mayores empresas utilizan otras aplicaciones de gestión como erps o groupware. Cualquier técnico dentro de las empresas tiene acceso a estos sistemas y una cuenta de correo propia que es el medio más utilizado de comunicación interna.

4.1.5.2.- Suscripciones

Todas las empresas reciben bastantes revistas de ámbito nacional e internacional. Esto se debe a que muchas de estas publicaciones, pese a ser de buena calidad, se financian con los anunciantes y lógicamente buscan por cualquier medio ser leídas por empresas dinámicas dentro del sector de la alimentación. La presencia de publicidad no quiere decir que estas revistas sean de baja calidad, por el contrario, alguno de los tecnólogos de las empresas que fueron entrevistados afirmaron que les parecían mucho más interesantes los anuncios que los propios contenidos de la revista. Algunas de las revistas más mencionadas son las siguientes:

Tabla 15: Revistas más consultadas por los técnicos de las empresas fabricantes de zumos de la Región de Murcia

Nutranews	Food Engineering & Ingredients	Tecnobebidas
New Foods	International Foods & Ingredients	Alimarket
Murcia Concilia	Functional Foods & Nutraceuticals	AECOC + Código 84

Beverage world	Ingredients Health & Nutrition	Food & Beverage
Alimentación equipos y tecnología	Brewing & Beverage Industry	Aenor

La revista Alimarket es la más mencionada de lejos. Prácticamente todos los técnicos de las empresas fabricantes de zumos la reciben y la consultan. La revista que elabora el CTC, pese a no estar englobada en el grupo que hemos reseñado por no ser una revista comercial sino sólo para asociados, es también considerada y favorablemente valorada por parte de los técnicos de las empresas.

4.1.6.- Innovación y vigilancia

Todas las empresas indicaron que la información relevante proviene casi exclusivamente de las dos fuentes siguientes:

- *El mercado*: el departamento comercial y de marketing detecta nuevos productos, nuevas demandas de consumidores o necesidades de clientes que son ideas valiosas para poderse llevar a la práctica.
- *Los proveedores*: más de la mitad de las empresas nos indicaron esta fuente como muy relevante y además enfatizaron su importancia como una fuente muy importante de ideas valiosas. Para las empresas los proveedores no representan sólo los suministradores de materia prima o equipos, sino cualquier otro vendedor de algún factor de la producción empleado en el proceso de fabricación.

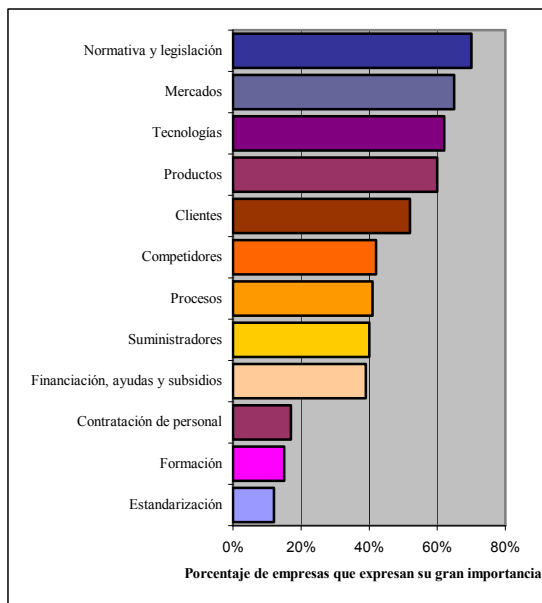
Las Universidades no se consideran como una fuente relevante de información, tan sólo una empresa (Hero) valoró su utilidad y mencionó que había establecido acuerdos estables con varias universidades simultáneamente para llevar a cabo sus innovaciones de producto. Sin embargo otras cinco empresas señalaron que las universidades podrían convertirse en una fuente interesante de innovaciones aunque nunca han establecido ningún acuerdo con éstas.

La mayor parte de las innovaciones que abordan las empresas de zumos son relativas a nuevos productos. La mayor parte de estos nuevos productos no requiere cambios sustanciales en el proceso productivo que se mantiene esencialmente idéntico. Tan sólo hay modificaciones en los ingredientes que lo constituyen, el envasado y sobre todo en el lanzamiento comercial del producto.

4.1.6.1.- Campos de búsqueda de tecnología

Como se puede ver en la figura, el principal campo de atención de las empresas se refiere a la normativa y legislación. Las empresas fabricantes de zumos están preocupadas por estar permanentemente al día en la nueva normativa que se origina en España y en los países extranjeros a los que exportan. Un aspecto importante reseñado es la necesidad de anticiparse a los cambios en la legislación; es decir prever la evolución normativa de tal forma que las empresas sean plenamente conscientes de la legislación que entrará en vigor a medio plazo de tal forma que tengan tiempo suficiente para adaptarse. Gráficamente uno de los técnicos explicaba que cuando una determinada normativa se publicaba en el BOE, “ya era demasiado tarde”. Esta demanda es coherente con los servicios que presta el departamento de información y documentación del CTC ya que ofrecen actualizaciones legislativas permanentes a sus empresas asociadas.

Figura 1: Temática más relevante de vigilancia para las empresas fabricantes de zumos

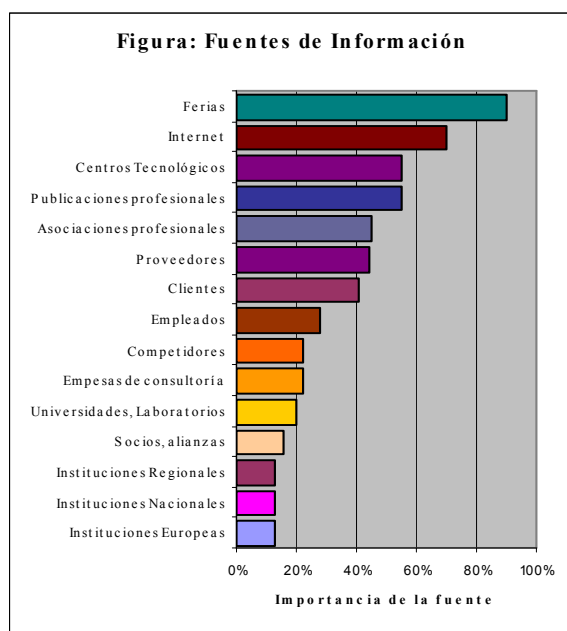


Las empresas entrevistadas manifiestan que es difícil modificar sustancialmente las tecnologías que se utilizan actualmente en la industria de zumos. Las modificaciones provienen de los proveedores de equipos y productos que están dominados por unas pocas empresas en el mercado mundial. Sin embargo manifiestan que en los últimos años ha habido modificaciones provenientes del mercado, fundamentalmente en tecnologías que implican el desarrollo de productos nuevos. En el ámbito de las bebidas los dos mercados que señalan que deben conocerse más de cerca con el japonés y británico, puesto que es en ambos dónde se desarrollan primero las innovaciones que luego son adoptadas en otros países.

4.1.6.2.- Fuentes de información

Excepto para una de las empresas entrevistadas, todas las demás están de acuerdo en que la fuente de información menos relevante para sus negocios son las instituciones, tanto nacionales, como regionales o europeas. Estas instituciones distribuyen información cuando ésta es obligatoria y no permite anticiparse tomando decisiones estratégicas para las empresas.

Figura 2: Fuentes de información utilizadas por las empresas de zumos



Por otro lado, la fuente de información más valorada son las Ferias. Normalmente estas empresas asisten a ferias de carácter internacional como Anuga, FoodTech o Alimentaria en España. La segunda fuente de información más importante es internet, lo que indica la importancia que está adquiriendo este medio de transmisión de información, que está por encima de la información que proporcionan las publicaciones profesionales, los proveedores y los clientes.

Es de destacar la importancia que otorgan las empresas consultadas a la información que suministra su centro tecnológico de referencia, el CTC: Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y la Alimentación. Por otro lado es relevante también la información que suministran otras asociaciones profesionales mencionadas como son la Asociación de Conserveros, CROEM, Asozumos, AIJN, o Coagro.

4.1.6.3.- Realización de la vigilancia

Los resultados sobre la ejecución práctica de la vigilancia son más positivos que los que eran de esperar por las respuestas indicadas anteriormente. Casi dos tercios de las empresas (62'5%) indican que tienen una metodología establecida de vigilancia tecnológica; por otro lado más del 80% señalan que existe una sistemática clara en la empresa de inteligencia y vigilancia de su entorno para definir la estrategia estratégica. En este último caso la información estratégica se utiliza en cuestiones relacionadas con clientes, comercialización y marketing. Por tanto, es posible inferir que la mayor parte de los sistemas de vigilancia de las empresas de zumos están orientados a la venta de productos.

Esta importancia que se le otorga a la vigilancia tecnológica no tiene su reflejo en una inversión acorde con medios y herramientas suficientes para realizarla. Tan sólo una de las empresas (Hero) dispone de un sistema formalizado de gestión de la información, que está establecido en la propia Intranet de la empresa y que está operativo desde hace ya más de cinco años¹². Otras empresas fabricantes de zumos se intercambian e-mails y disponen en la propia de Intranet de la empresa, utilizando un software convencional, de un sistema de archivo del conocimiento por temas. Finalmente el outsourcing de esta cuestión es bastante reducido, tan sólo el 38% de las empresas indicaron que tenían subcontratado algún tipo de servicio de vigilancia a otras empresas. Dentro de este apartado se incluyen los servicios que presta el CTC en normativa y tecnología. En relación con

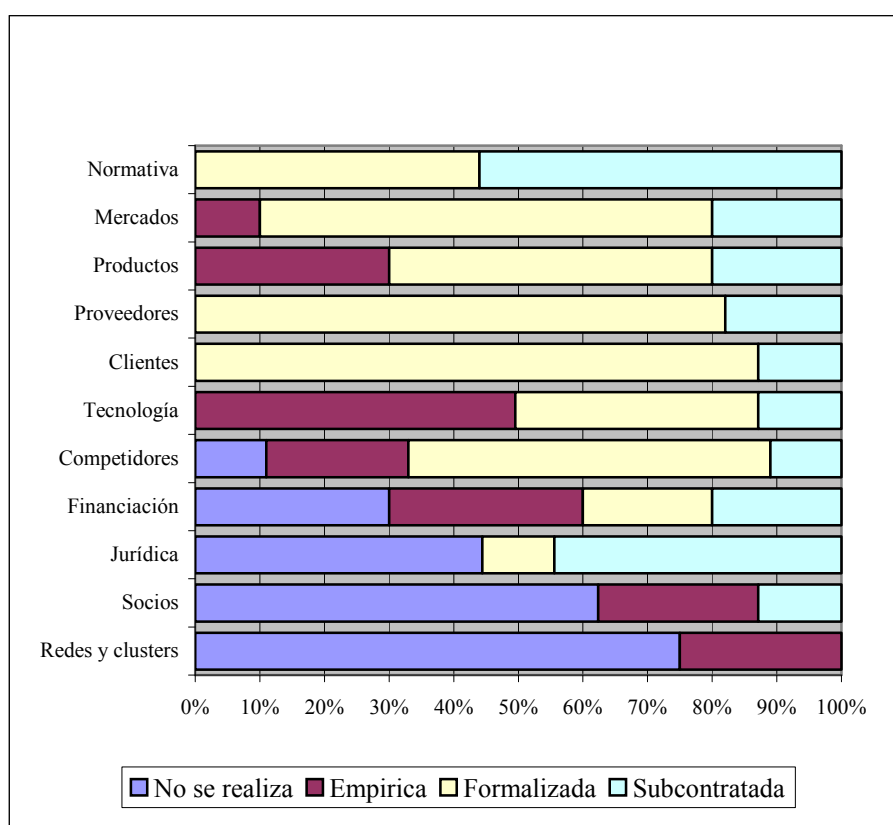
¹² A este sistema la empresa lo ha denominado HeroKM, de las siglas de gestión del conocimiento en Hero. Este sistema desarrollado en la filial de Alcantarilla (Murcia) ha sido transferido al resto del grupo multinacional.

la subcontratación a empresas, los servicios de vigilancia más frecuentemente adquiridos se refieren a información de mercados y comercialización.

4.1.6.4.- Tipos de vigilancia

Las empresas no utilizan sus medios para obtener información de redes, clusters o potenciales socios ya que no son cuestiones interesantes hoy en día para la competitividad de las empresas de zumos. Sin embargo si que emplean grandes medios a su alcance, subcontratando la vigilancia, para obtener información de normativa, jurídica. El segundo nivel de importancia de las empresas se centra en mercados, productos, proveedores y clientes. En estos cuatro casos la vigilancia también se subcontrata, pero se complementa en gran medida con medios propios a través de los sistemas formalizados de vigilancia interna de la empresa.

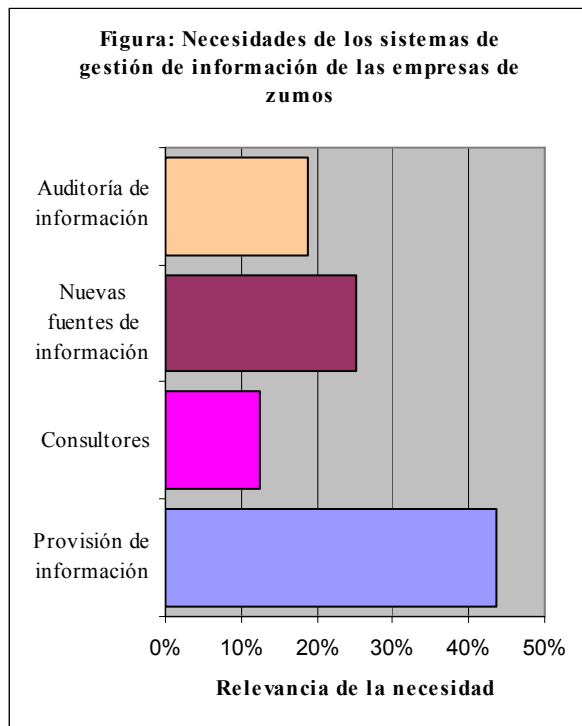
Figura 3: Medios empleados para hacer vigilancia



4.1.6.5.- Otras necesidades de vigilancia

Una de las preguntas finales para establecer el diagnóstico completo de los sistemas de vigilancia e inteligencia económica de las empresas de zumos se refería a las necesidades que éstas tenían para hacer sus sistemas más eficaces. La mayor parte de ellas manifestó que necesitaban más información para que estos sistemas fueran más eficaces; es decir que se les suministrara datos para alimentar sus sistemas de inteligencia estratégica.

Figura 4: Necesidades de los sistemas de gestión de información de las empresas de zumos



En segundo lugar indicaron que necesitan conocer nuevas fuentes de información de forma que ellos mismos acudieran a esas fuentes para buscar los datos que necesitaban para sus sistemas. En tercer lugar manifestaron la necesidad de que sus sistemas de inteligencia estratégica fueran auditados, de tal forma que a través de este trabajo, pudieran tener una idea clara sobre cómo mejorar estos sistemas para hacerlos más eficientes y eficaces. Las empresas no consideraron interesante disponer de referencias adicionales de consultores que les pudieran realizar los trabajos antes reseñados. Claramente pedían que la administración o sus organizaciones sectoriales les proveyeran de los tres aspectos reseñados a los que otorgan mayor importancia: provisión de información, asistencia en la identificación de nuevas fuentes relevantes de información tecnológica y auditoría de sus sistemas de inteligencia

4.2.- Estrategias de búsqueda de información tecnológica e inteligencia competitiva para las empresas fabricantes de zumos

4.2.1.- Limitaciones de internet

En el marco de este estudio se ha llevado a cabo un análisis de las fuentes más relevantes de información, según se ha expuesto anteriormente en el apartado de materiales y métodos. Estas fuentes son coherentes con el diagnóstico de los sistemas de información y con las necesidades de información de los fabricantes de zumos que se expone en el apartado anterior. De esta forma se garantiza que las fuentes de información utilizadas satisfagan las necesidades de información planteadas.

Se han llevado cabo diversas estrategias de búsqueda en estas fuentes de información en internet con las herramientas disponibles: buscadores, metabuscadores, bases de datos especializadas, web invisible, etc. Cada una de las herramientas reseñadas aporta datos relevantes debido a que internet es una fuente de información completa que contiene desde los desarrollos científicos que se llevan a cabo a su implementación práctica en productos comerciales. La constatación de que internet es una fuente de información capaz de suministrar todos los datos necesarios es una conclusión relevante que debe extraerse de este estudio. Si la empresa es capaz de determinar de forma clara las tecnologías y

competidores que desea vigilar, internet es una fuente adecuada de información por su amplitud. Se demuestra de forma más exhaustiva al final del mismo cuando se ponen en práctica la aplicación de las diversas estrategias de búsqueda en la utilización de una serie de nutracéuticos naturales para la industria de zumos.

Para llevar a cabo este estudio se han utilizado de forma intensa las herramientas disponibles de forma gratuita en internet (buscadores, metabuscadores, etc.) que se han mencionado en el apartado tercero. Para obtener información relevante se han adoptado diversas estrategias de búsqueda consistentes en la captura y análisis de información según los siguientes criterios:

- Zumos funcionales que contienen nutracéuticos de origen natural
- Según el compuesto nutracéutico del que se desea analizar su utilización en la industria de zumos
- De acuerdo con las principales empresas fabricantes de zumos en el mundo
- Considerando los principales entidades de investigación (universidades, centros tecnológicos) que desarrollan innovaciones en el ámbito de la tecnología de los alimentos aplicada a la funcionalización de zumos.
- De acuerdo con las fuentes de información especializada en compuestos nutracéuticos naturales.

Las estrategias de búsqueda llevadas a cabo han sido en primer lugar restrictivas. Se ha comenzado con bases estructuradas de patentes y proyectos de I+D que permiten una recuperación exacta del estado de la técnica. Una vez identificados estos resultados concretos se ha ido ampliando la búsqueda de cada empresa o grupo de investigación para constatar el alcance en el mercado de sus productos patentados o bien de sus resultados de información.

Sin embargo este proceso de búsqueda de información es excesivamente laborioso cuando se utilizan solamente las herramientas de búsqueda convencionales de internet. Este tipo de buscadores o portales con información especializada producen sólo resultados parciales cuando se les interroga de forma muy restrictiva; o en el caso más frecuente, proporcionan colecciones de resultados excesivamente amplias que es necesario analizar una a una.

Considerando que internet es una herramienta gratuita de acceso generalizado, lo que está provocando es que los tecnólogos dediquen un considerable esfuerzo a extraer información útil. Existe una valoración inadecuada de las horas que dedican estas personas a localizar información relevante; circunstancia que se ve agravada por una falta de estabilidad en las áreas de interés tecnológico junto con una ausencia completa de planificación que agudiza más aún el consumo de recursos en discriminar información.

4.2.2.- Criterios para establecer un sistema eficaz de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en una empresa de zumos

Es necesario que las empresas de zumos dispongan de un sistema eficaz de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, de acuerdo con el diagnóstico que se ha realizado, en el que manifiestan la importancia de estar al corriente de las innovaciones y principales tendencias en los mercados. Para llevar a cabo un diseño eficaz de este sistema, de acuerdo con las posibles fuentes de información y necesidades específicas, es necesario tener en cuenta las siguientes pautas:

- Posicionar a internet como una fuente relevante de información por su amplitud de contenidos, especialmente en cuanto a su capacidad de alerta de novedades. Esta información debe ser contrastada con otras fuentes.
- Establecer una estrategia explícita que indique sobre qué aspectos se va a vigilar, cómo se va a emplear la información recabada, los procedimientos internos para convertir esta información en conocimiento y que tipo de decisiones empresariales se vana adoptar con el conocimiento adquirido.

- Se deben destinar no sólo recursos humanos sino materiales al sistema de vigilancia. Como se ha indicado anteriormente las herramientas de internet no son todavía suficientemente selectivas ni tienen capacidad de análisis semántico desarrollado. Por tanto se deben adquirir sistemas comerciales de captura y análisis de la información. Algunos ejemplos de herramientas de gestión del conocimiento que sería posible utilizar para este propósito son: Goldfire, HummingBird, Xerca, Denodo, etc.
- Los recursos materiales no deben ir destinados solamente a la adquisición de software, es necesario que la empresa esté suscrita a bases de datos documentales comerciales que le suministren de forma elaborada la información relevante de mercados (Euromonitor), de patentes (Derwent Patent Index) y sobre publicaciones científicas.
- Para que el sistema sea completo debe adoptar medidas de inteligencia competitiva. Para ello es necesario identificar a los principales productos sustitutivos, proveedores, clientes y sobre todo competidores. Es imprescindible disponer de un sistema que alerte de los posibles movimientos de todos estos actores de la cadena de valor de los fabricantes de zumos, de tal forma que se prevean los futuros cambios y haya tiempo disponible para adoptar las medidas pertinentes. La asistencia a ferias junto con la información comercial que proporcionan los proveedores son estrategias de inteligencia que proporcionan datos con mucho retraso, cuando los productos están ya en el mercado.
- Finalmente debe estructurarse un proceso interno de análisis de la información en bruto para que esta se convierta en conocimiento útil y distribución del mismo. El producto final de cualquier sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva es conocimiento interno que debe ser asimilado eficazmente y servir para la toma de decisiones empresariales que hagan la empresa más rentable.

4.2.3.- Plataformas comunes de gestión de la información

4.2.3.1.- Tres ejemplos prácticos de plataformas de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva

Considerando la importancia de la información para las empresas para mejorar su competitividad, en los últimos años se han desarrollado por parte de instituciones públicas, asociaciones empresariales y centros tecnológicos, una serie de plataformas que proveen información a las empresas. Existen multitud de ejemplos que se están llevando a cabo en todos los países y en diferentes sectores.

Uno de los más completos es DECILOR (DECider en LORraine) que está promovido por el Conseil Régional de Lorraine. Esta formado por una serie de plataformas especializadas que cubren cinco sectores: dispositivos médicos, metalmecánica, forestal, textil junto con nutrición, agroalimentario y biotecnología. La información se recoge de forma predominante de internet a través de un software común diseñado específicamente para la plataforma por la empresa CEIS, esta información es analizada por expertos de los cinco sectores mencionados y distribuidos a las empresas a través de páginas en internet de los cinco centros tecnológicos que están adheridos a Decilor. Este sistema funciona desde el año 2001, la inversión total es superior a los 10 millones de euros.

En España existe un sistema de inteligencia regional aún más potente que el de DECILOR, promovido por la Comunidad de Madrid, que se llama Madri+d. El sistema es complejo y responde a la necesidad de articular la enorme oferta científico –técnica de que disponen las instituciones regionales, las universidades y organismos de investigación nacionales que tienen sede en Madrid. Sirve por tanto para coordinar las actividades de estas entidades y aprovechar sus enormes recursos de generación de I+D para que éstos sean llevados a las empresas de Madrid.

Uno de los mecanismos de apoyo empresarial más concretos son los círculos de innovación que proporcionan vigilancia tecnológica e inteligencia económica. Fueron creados para ayudar a las empresas a obtener y analizar información crítica económica y tecnológica, con el fin de mejorar sus procesos de toma de decisiones estratégicas. Existen cuatro círculos de innovación que desarrollan sus actividades en biotecnología, energía y medioambiente, materiales tecnología aerospacial y nanotecnología y el cuarto es de tecnologías de la información y las comunicaciones.

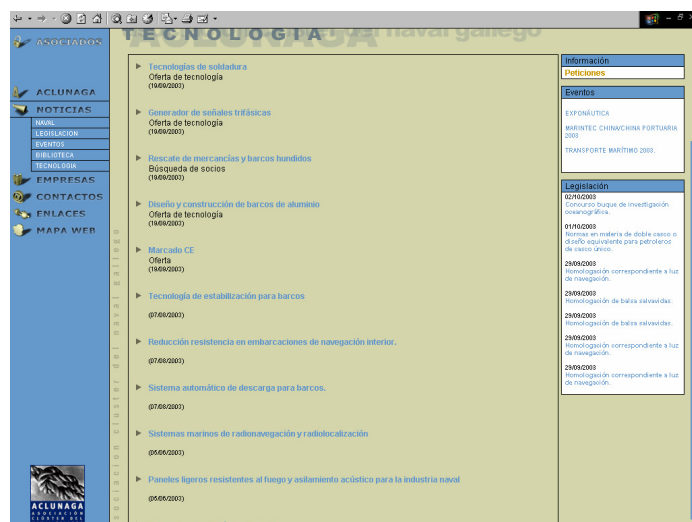
Cada Círculo tiene la tarea de realizar y desarrollar actividades de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Económica para las empresas de sus sectores de actuación, prestando servicios individualizados y confidenciales, con el apoyo de más de 500 investigadores de la Comunidad de Madrid que aportan su conocimiento a la hora de validar la información. De forma complementaria se ofrecen otros servicios de ayuda, como cursos de formación en Vigilancia Tecnológica, en búsquedas de información, asesorías telemáticas, búsquedas de socios y financiación, todo ello realizado por un equipo altamente especializado de más de 20 personas. Varios centenares de expertos externos, en su mayoría del mundo de la investigación colaboran en el programa.

Figura 5: Círculos de Innovación de Madri+d



Con una menor inversión que en los dos casos anteriores, pero muy adaptado a las necesidades de las empresas de su entorno local, el CIS-Galicia ha desarrollado una de las plataformas más eficaces y avanzadas que existen. La plataforma se llama Vixía y lo que hace es establecer portales individuales para cada empresa en la que los técnicos pueden consultar información relevante generada internamente por la propia empresa o externamente. Para determinar la información relevante y la mejor forma de estructurarla los técnicos de Vixía hacen un diagnóstico a las empresas. A partir de ahí formulan un diseño personalizado de un portal en internet para cada empresa de acuerdo con sus necesidades de organización de la información. De forma paralela programa un motor de búsqueda de información en internet, que utiliza la tecnología de la empresa española Denodo. Este motor de búsqueda rastrea las fuentes de información relevantes para esa empresa en particular, de acuerdo con los criterios establecidos por ésta que se traducen en términos específico o palabras clave, y las incorpora automáticamente en el sitio designado a tal efecto de acuerdo con la organización particular de cada empresa. Una vez que todo el sistema está funcionando, el trabajo de los técnicos de Vixía se centra en revisar las necesidades de la empresa, parametrizar los términos de búsqueda del motor semántico y buscar nuevas fuentes de información.

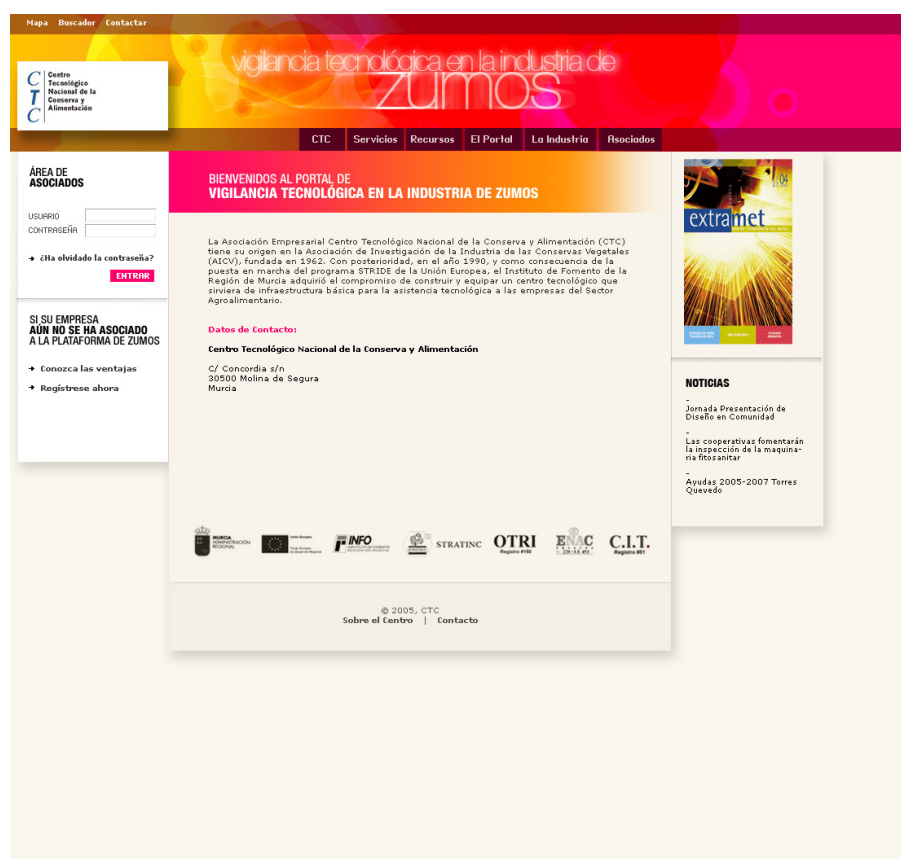
Figura 6: Ejemplo de pantalla con contenidos de la plataforma Vixía de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva



4.2.3.2.- La plataforma de Vigilancia Tecnológica de la industria de zumos de la Región de Murcia

Teniendo en cuenta las experiencias previas que se ha reseñado anteriormente sobre plataformas regionales, sectoriales e individuales de información empresarial, durante el año 2006 se ha diseñado una plataforma de Vigilancia Tecnológica para la industria de zumos. Se trata de un proyecto piloto liderado por el CTC y el INFO para extender posteriormente esta experiencia al resto de sectores y centros tecnológicos de la Región de Murcia. La plataforma es un subdominio del portal del CTC (<http://zumos.ctnc.es>) que está actualmente en fase de pruebas con usuarios finales.

Figura 7: Página principal de acceso a la plataforma de vigilancia tecnológica en la industria de zumos



Esta plataforma consiste en el portal del que se muestra la página principal en la figura anterior que contiene información relativa a innovaciones en el sector de zumos. La información que es introducida se captura en su mayoría por internet a través de un robot de búsqueda que está parametrizado para recoger información en las páginas que contienen información de tecnología de alimentos, ingredientes, nutracéuticos, envases, maquinaria, proveedores y empresas competidoras que fabrican zumos en otros países. El robot de búsqueda es Hummingbird, diseñado por una empresa canadiense, siendo uno de los motores de búsqueda semántica más utilizado en el mundo, con un coste aproximado de 18.000 euros.

Una vez que la información es seleccionada por este motor de búsqueda, un experto en documentación del sector agroalimentario perteneciente al CTC, selecciona los contenidos más interesantes para las empresas fabricantes de zumos de la Región de Murcia. Posteriormente introduce esta información en la plataforma de vigilancia tecnológica de acuerdo a una clasificación temática que se estableció conjuntamente con las empresas fabricantes de zumos en la fase de diagnóstico. La forma de ubicar la información se muestra en la figura siguiente. Es este un aspecto importante ya que esta plataforma va dirigida a los directores técnicos, de planta y del departamento de I+D de las empresas fabricantes de zumos. Estas personas no disponen de tiempo suficiente para navegar por los contenidos de un portal,

por ello es necesario proporcionar la información muy estructurada para facilitar el acceso rápido a los contenidos que desea conocer el tecnólogo de la empresa. Además la pantalla principal que se muestra a continuación permite conocer de un vistazo la cantidad de documentos presentes en cada categoría y las novedades que se han insertado en esa categoría en el último mes.

Figura 8: Estructura de la información en la plataforma de Vigilancia Tecnológica en la industria de zumos



El portal permite hacer búsquedas retrospectivas sobre todo los contenidos de la base de datos de vigilancia tecnológica para la industria de zumo. De forma paralela se envía esta información a los usuarios mediante alertas por correo electrónico.

Con esta plataforma las empresas fabricantes de zumos reciben información semanal de forma estructurada de las innovaciones tecnológicas que tienen incidencia en su sector. Esto les permite estar al corriente de las novedades más relevantes pudiendo adoptar decisiones estratégicas de fabricación de nuevos productos, cambios en el sistema productivo, utilización de ingredientes, etc. que les haga más competitivas.

4.3.- Alimentos funcionales en la industria de zumos

4.3.1.- Importancia de la medida de las características funcionales de los compuestos nutraceuticos

La medida objetiva de la actividad funcional de los compuestos nutraceuticos que son añadidos a los alimentos es una cuestión compleja. En primer lugar son compuestos sintetizados mediante procesos naturales, y su concentración y efectividad dependerá no sólo de la variedad de la planta que se trata sino de sus condiciones fisiológicas de cultivo, tales como humedad, temperatura, nutrición, etc., que hará enormemente variable el contenido en un determinado alimento. Por otro lado, es más sencillo estandarizar el procesamiento de los alimentos, cosecha, fabricación, envasado, conservación, etc., de tal forma que se mantengan de forma más reproducible sus características. Esto será relativamente homogéneo cuando evaluemos el mismo producto hecho por una sola empresa. Sin embargo cuando el alimento funcional llega al consumidor, la heterogeneidad vuelve a aparecer. La efectividad de los nutraceuticos ingeridos dependerán no sólo de las características fisiológicas individuales del consumidor, sino también del volumen de ingesta, de los alimentos con los que se hace esta ingesta, de los fármacos que posiblemente este tomando el consumidor, etc.

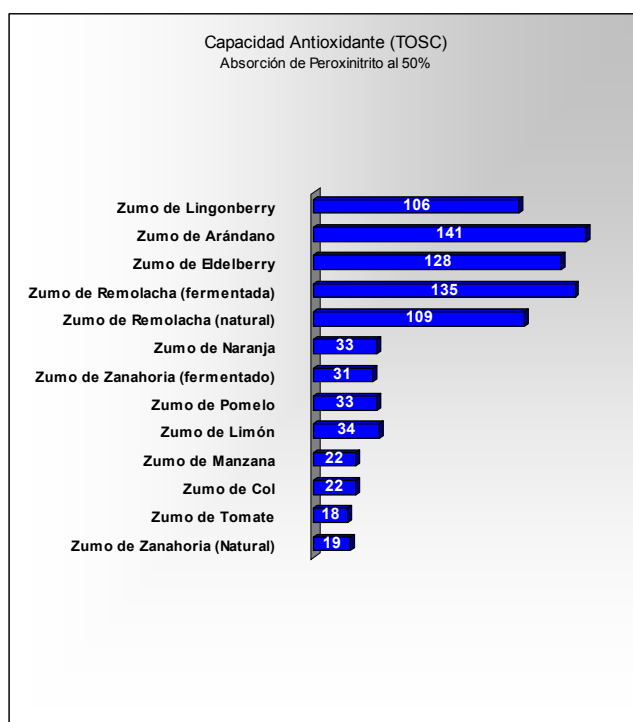
A pesar de lo expuesto, son innegables los efectos positivos en la salud que tienen los compuestos nutraceuticos presentes en los alimentos funcionales. Las políticas públicas de protección de los consumidores, junto con las estrategias de venta de productos de las empresas alimentarias a largo plazo, demandan la existencia de métodos fiables que permitan comparar unos alimentos funcionales con otros. No existen demasiados mecanismos fiables y casi todos se centran en medir la capacidad antioxidante de los alimentos funcionales.

4.3.2.- Medida de la capacidad antioxidante en productos funcionales

Como se ha expuesto en el apartado 2 del capítulo 1, la capacidad antioxidante de los alimentos permite evitar enfermedades como el cáncer, afecciones cardíacas o retardar el envejecimiento. Las frutas han recibido una atención particular en este ámbito ya que son una fuente importante de antioxidantes bien conocidos como son la vitamina C, vitamina E, polifenoles, β -caroteno y licopeno. Estos compuestos reaccionan con radicales libres de oxígeno, que son generados en reacciones metabólicas habituales del cuerpo humano, evitando así los daños producidos en ADN, proteínas y lípidos.

Se desconoce en detalle cómo los antioxidantes reseñados actúan. Sin embargo, ha sido posible modelizar su actividad a través de la reacción con tres compuestos oxidantes tipo: el radical hidroxilo (agresivo), el radical peróxilo (reacción lenta) y peroxinitrito (intermedio). Midiendo la velocidad de reacción de los compuestos nutraceuticos a través de la generación de etileno, como subproducto de esta reacción, es posible establecer un modelo reproducible de medida de la capacidad total de absorción de oxígeno (TOSC).

Figura 9: Medida de la capacidad antioxidante en determinados productos funcionales



Por otro lado, varios investigadores del Departamento de Agricultura de los EE.UU. (Wu et al, 2004) han evaluado la capacidad antioxidante de frutas y verduras que han comprado de forma estadística en varios mercados públicos norteamericanos. De esta forma, siguiendo un método estándar para un gran número de productos y además adquiriéndolos en el lugar de consumo, han modelizado perfectamente la ingesta de compuestos antioxidantes que hacen los norteamericanos en su ingesta diaria. La tabla siguiente muestra los resultados solamente para una serie de zumos, frutas y verduras que son de interés particular para este estudio. Al tratarse de la dieta media de un consumidor norteamericano, lamentablemente no se ha analizado la capacidad antioxidante del aceite de oliva.

Tabla 16: Comparación de la capacidad antioxidante de varios alimentos

Alimento	Capacidad Antioxidante Total ¹³	Contenido Total de compuestos fenólicos ¹⁴
Alcachofas (n= 2)	94'09	7'92
Uvas Verdes (n = 4)	11'18	1'45 ± 0'11
Uvas Rojas (n = 4)	12'60	1'75 ± 0'17
Melocotón en almíbar (n = 4)	4'19	0'47 ± 0'03
Melocotón (n = 8)	18'63	1'63 ± 0'29
Mosto (n = 1)	12'92	3'51
Zumo de Limón (n = 1)	12'63	1'80
Zumo de Lima (n = 4)	8'56	1'22 ± 0'19
Zumo de Tomate (n = 1)	6'47	3'32
Zumo de V8 verduras (n = 1)	5'63	2'51

Fuente: Wu et al (2004)

Se observa que la mayor capacidad antioxidante la tienen los alimentos no procesados: alcachofas (94'09 (μmol de TE/g)), melocotón (4'19 μmol de TE/g) y uvas. En relación con los zumos

¹³ La capacidad antioxidante total (TAC) está medida en picomoles de equivalentes Trolox (6-Hidroxi-2,5,7,8-tetrametilcromo-2-ácido carboxílico) por gramo (μmol de TE/g)

¹⁴ El contenido de compuestos fenólicos esta expresado en miligramos de equivalente ácido gálico por gramo (mg de GAE/g).

Fuente: Elaboración propia con datos de Marx y otros (2005)

analizados, los de mayor capacidad antioxidante son el mosto de uva (12'92 μmol de TE/g) y zumo de limón (12'63 μmol de TE/g).

4.4.- Estrategia empresarial en zumos funcionales

4.4.1.- Tendencias del mercado de zumos que afectan a los fabricantes de productos funcionales

En las estadísticas y análisis sectoriales, se suelen unir la alimentación en general con las bebidas. Sin embargo, si se observa la escala global, el sector de las bebidas es muy diferente del resto de la alimentación. El mercado de las bebidas está dominado por las grandes empresas. Se trata de un sector que está dominado por las grandes multinacionales, sobre todo en cuanto a bebidas alcohólicas, cervezas y refrescos. Por su parte las empresas fabricantes de zumos están todavía fragmentadas en Europa y se considera que habrá una mayor consolidación del mismo.

Los aspectos principales que dirigen la industria fabricante de zumos (Sorenson y Bogue, 2003) y el mercado de zumos son los siguientes:

- el enorme crecimiento experimentado en las ventas de zumos refrigerados,
- los cambios en las preferencias del consumidor hacia nuevos tipos de frutas, como el zumo de cerezas,
- la demanda creciente de los consumidores hacia zumos que combinen frutas exóticas,
- las innovaciones en los envases,
- y finalmente, el desarrollo de nuevos zumos desarrollados específicamente para los niños.

Por otro lado el mercado de los zumos está orientándose cada vez más hacia la salud. De acuerdo con datos de Datamonitor, se estima que el valor del mercado Europeo era de 16.000 millones de euros en el año 2001 y que este año 2006 será de unos 19.200 millones de euros. Alemania es el mayor mercado con un 29% de las ventas, sin embargo existen un crecimiento mucho mayor en otros países como Italia y el reino Unido. Según señala Menno Antal director de inversiones de 3i Benelux, 'el mercado de zumos tiene muchas oportunidades. Esto se debe a la combinación de innovaciones continuadas en el envase y la tendencia a ingredientes y salud'. Los zumos son uno de los soportes más valorados por los consumidores para tomar productos saludables debido a su imagen natural frente a las medicinas.

Según la revista Beverage Industry (2002) los zumos funcionales junto con los fortificados con vitaminas serán los de mayor crecimiento en el segmento de los zumos refrigerados. De acuerdo con la consultora Leatherhead las ventas en los EE.UU. de zumo fortificado con calcio crecieron un 150% entre 1996 y 2000 con un volumen de ventas ese último año de 450 millones de dólares, lo que supuso el 20% de las ventas totales de zumos en el año 2000. Sin embargo se considera por el sector que la mera adición de calcio no es una posición competitiva que pueda ser sostenible a largo plazo para las empresas de zumos que fabriquen zumos funcionales. Las empresas de zumos han lanzado nuevos productos basados en vitaminas o minerales que ya estaban presentes en la leche envasada, como la vitamina D. Sin embargo una tendencia importante transcurre de los productos que ahora mismo son comunes en el mercado de zumos para comenzar a competir en nuevos segmentos de los mercados de bebidas. Es decir los nuevos productos no serán producto de modificaciones de los zumos existentes sino el desarrollo de productos que estarán ubicados en varias categorías de productos actuales. Por ejemplo es el caso de las bebidas estimulantes basadas en zumos que están compitiendo con las bebidas estimulantes carbonatadas. Según la empresa Leatherhead, los fabricantes de zumos son un segmento de los que se espera que lideren el desarrollo de bebidas beneficiosas para el aparato digestivo (prebióticos, probióticos, etc.), como una extensión de las bebidas existentes fortificadas con vitaminas y minerales como *Gefilus* de Valio, *Proviva* de Skane o *Bienstar* de Hero

4.4.2.- Estrategia empresarial en los productos nutracéuticos

De acuerdo con la encuesta en línea de ACNielsen (2006) realizada en mayo del 2005 a 21.100 personas de todo el mundo, el 29% de los consumidores adquieren zumos funcionales regularmente. Pero, ¿qué es realmente un alimento funcional? Por ejemplo, un zumo de naranja al que se le añade

calcio, ¿es un alimento funcional? En comparación con el producto japonés *The Calcium* se considera que el zumo no es un alimento funcional mientras que el producto japonés sí que lo es. Pero en realidad esto es poco relevante, ambos productos han sido muy exitosos en el mercado. Además esta nueva formulación ha permitido a productos muy tradicionales auparse basándose en sus valores nutritivos ocultos y ser vendidos como maravillas nutricionales.

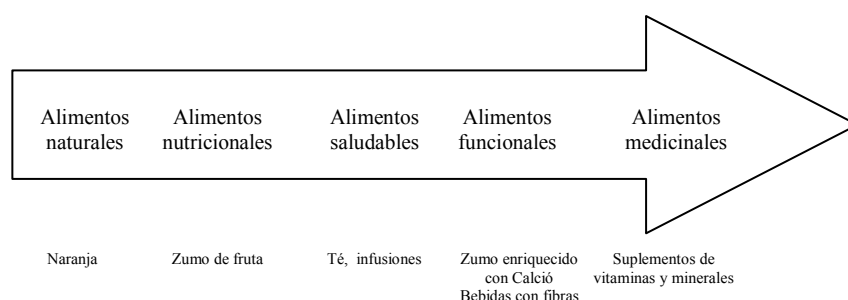
Este ejemplo nos permite establecer cuál es la situación del mercado mundial de alimentos y bebidas funcionales. Se trata de un mercado que está conformado y controlado por grandes empresas en la mayoría de las categorías de mercado. En este sentido, el mercado global y la estrategia de negocio en los alimentos funcionales y nutracéuticos están entrando en un período prolongado de maduración. Existen cada vez más alimentos y bebidas que se convierten en ‘funcionales’ mediante la adición de ingredientes que mejoran sus propiedades saludables y el concepto en si mismo corre el peligro de convertirse en un producto de consumo básico. Nos referimos al término ‘consumo básico’ para señalar que mientras en los orígenes de los alimentos funcionales, estos productos se veían como un mecanismo de marcada diferenciación, ahora que todos los grandes fabricantes comienzan a producir productos con efectos beneficiosos para la salud, esta diferenciación es mucho más compleja de conseguir. Dada la generalización de estos términos, la conclusión es que para tener éxito, especialmente si no se es una gran empresa, hay que ser muy diferente e innovador.

Bastantes empresas han tenido que revisar los casos de éxito previos antes de lanzar nuevos productos, con frecuencia de la mitad de los años noventa, para entrar con productos seguidores en el mercado de la alimentación y la salud. El desafío estratégico y de innovación es doble, mediante la búsqueda de ganancias en el proceso de consolidación de esta gama de productos, o bien siendo pioneros y trabajando en la nueva idea que supondrá un gran salto cualitativo en el futuro. El concepto de nutracéuticos o alimentos funcionales se ha transformado mucho desde las primeras definiciones de los años noventa y se les ha añadido los términos referidos a salud: ‘saludable’, ‘sano’, ‘alto valor nutritivo’, etc. Esta trampa nutracéutica esta convirtiendo la innovación en solamente ver cuántos ingredientes saludables pueden empaquetarse en un mismo producto. A pesar de que esta situación es muy favorable para los proveedores de ingredientes funcionales, es una estrategia que genera ingresos decrecientes a largo plazo. Solamente hay que considerar cuántas dosis diarias recomendadas puede tomarse un consumidor promedio al día sin comenzar a convertirse en un cínico de estos mensajes de nutrición.

4.4.3.- Percepción de los consumidores sobre alimentos funcionales en general

Como se ha expuesto anteriormente, utilizando el criterio de alimento natural frente alimento artificial, los alimentos funcionales se encuentran entre los alimentos que son por sí mismo nutritivos o beneficiosos para la salud y los medicamentos. Se han formulado numerosas definiciones de los alimentos funcionales. Después de revisar muchas de ellas, Jonas y Beckman (1998) sugieren la siguiente definición: “Los alimentos funcionales se pueden definir como una categoría de alimentos en la que los productos están a) modificados o b) fortalecidos con sustancias que tienen efectos preventivos o terapéuticos más allá de su valor nutricional”. Se incluyen en esta definición los alimentos a los que se les añaden vitaminas, minerales o antioxidantes, sin embargo son excluidos los suplementos dietéticos en forma de píldoras, polvos o tabletas.

Figura 10: Comparación desde el punto de vista de la salud de distintos tipos de alimentos

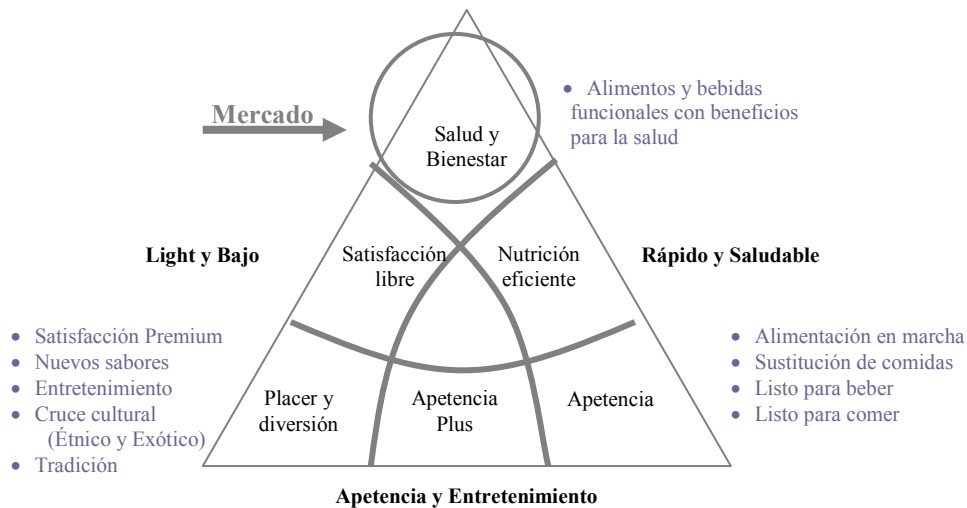


¿Cómo perciben los consumidores los recientes desarrollos en alimentos funcionales? Todavía hay pocos estudios al respecto. Sin embargo es un hecho comúnmente aceptado que lo que se ingiere afecta a la salud. Existe también la creencia generalizada que los buenos alimentos ayudan a vivir más tiempo, evitando enfermedades, siempre que las alegaciones de salud de los alimentos sean verdaderas. El consumo de un alimento funcional también debe proveer beneficios psicológicos, mejorando su autoestima, debido a la percepción del consumidor de hacer cosas para cuidarse a sí mismo. Los alimentos funcionales se consideran una forma más adecuada de conseguir una buena salud que la medicina tradicional, y potencialmente menos probable que generen efectos secundarios adversos.

Por otro lado existen una cierta desconfianza sobre la generación de los beneficios saludables reivindicados y si los alimentos funcionales son el medio más adecuado para conseguirlos. ¿Son realmente necesarios los alimentos funcionales si ya se está ingiriendo una dieta saludable? O bien, ¿por qué no limitarse tan sólo a reducir el consumo de alimentos no saludables? Además pudiera ser que se proporcionara a los consumidores una falsa sensación de seguridad por el consumidor de alimentos funcionales y que para éstos fuera una forma de compensar otros hábitos en su dieta menos saludables. Jonas y Beckman (1998) hicieron una encuesta comparativa entre consumidores del Reino Unido y Dinamarca, a veinte personas en cada país. Los consumidores daneses eran mucho más escépticos sobre los alimentos funcionales (yogurt, zumo o mantequilla funcionales) que los británicos. Los daneses mostraban reticencias a la fortificación o modificación de sus alimentos, que consideraban impura y artificial. La opinión dominante era que es una mejor forma de satisfacer las necesidades nutritivas mediante una dieta variada, con posibles complementos de vitaminas en pastillas.

Sin embargo para los consumidores británicos esta percepción era muy distinta. Para éstos los alimentos funcionales eran una forma apropiada para satisfacer la necesidad de una dieta saludable. En otras encuestas hechas en Alemania, también se aprecian diferencias culturales entre los diferentes países que determinan el consumo de alimentos funcionales, aunque la opinión mayoritaria es favorable, y el consumidor está dispuesto a pagar más dinero por estos productos. Pero se mantienen reservas debidas a las preferencias por alimentos naturales frente a aquellos funcionales a los que se les añade artificialmente nutracéuticos, así como sobre la efectividad real para la salud del consumo de estos alimentos.

Figura 11: Posicionamiento de los alimentos y bebidas funcionales dentro del punto de vista de los consumidores



4.4.4.- Tendencias de consumo en alimentos funcionales en general

Destacamos las siguientes cinco tendencias de consumo de alimentos funcionales. Estas tendencias van a marcar los desarrollos industriales de este tipo de alimentos en los próximos años.

1. Alimentos infantiles: la salud infantil que está influida por la alimentación, es un tema preocupante en las sociedades desarrolladas. La tendencia es hacer alimentos con menos grasas, calorías, azúcares y sodio, de esta forma se evitan enfermedades del corazón, diabetes, problemas dentales, etc. En los EE.UU. los niños y adolescentes deben triplicar su ingesta de frutas y verduras, incrementándose el consumo de fibra, vitamina C, vitamina A, calcio, potasio y magnesio.
2. Productos Light: se mantiene la tendencia de los productos con menor aporte de grasas o calorías. Según el IRI (2006) en los EE.UU. las ventas en el 2005 de zumos o bebidas refrigerada Light se incrementaron un 171%, los zumos no refrigerados el 21% y los zumos en conserva el 49%; mientras que las ventas de los mismos productos que no eran Light sólo crecieron el 1'9%, 1'6% y 3'1% respectivamente.
3. Fotoquímicos y antioxidantes:
4. Alimentos para personas mayores: alimentos que ayuden con la artritis, osteoporosis, problemas digestivos o problemas de visión. Un zumo de este tipo es el Elations de Procter & Gamble que contiene glucosalina, condrotina, boro y el 100% de las necesidades diarias de vitamina C y el 30% de las necesidades diarias de calcio.
5. Productos orgánicos o ecológicos: son éstos unos productos de gran crecimiento a largo plazo.
6. Bebidas energéticas y deportivas: *Power Ade* fué con vitamina B, taurina, electrolitos y cafeína fue el producto de mayor crecimiento de Coca Cola en EE.UU. en el tercer trimestre de 2005 con un 28% de crecimiento en las ventas. *Sobe Life Water* de PepsiCo esta potenciado con vitaminas B, C y E, se comercializa con sabor de cerezas y granada.
7. Nuevos sabores

4.5.- Zumos funcionales más ampliamente producidos

A continuación se relacionan productos ampliamente conocidos que fabrican los mayores productores del mundo, junto con sus propiedades funcionales.

Biola: comercializado por la empresa noruega Tine es un producto prebiótico hecho con *Lactobacillus rhamnosus* (LGG de la empresa finlandesa Valio) que se comercializa en zumo de naranja-mandarina o manzana-pera.

Berries GoMega: se trata de un zumo que contiene la dosis recomendada de omega 3 y es producido por Odwalla que es la filial norteamericana de zumos del grupo Coca-Cola

Compal Vital: zumo en diversos sabores con propiedades antioxidantes por las vitaminas A, C y E que comercializa la empresa portuguesa Compal (www.compal.com).

Elations: zumo que contiene glucosamina, condrotina, boro, la dosis diaria recomendada de vitamina C y el 30% de la dosis diaria recomendada de calcio. Está dirigido a personas de tercera edad, ha sido desarrollado por Procter & Gamble y una vez que P&G abandonó su línea de zumos, es comercializado por la empresa norteamericana Elations Co

Fruit2day: de Hero que contiene una mezcla de trozos de fruta enteros aportando no sólo vitaminas sino la fibra contenida en la fruta.

Fruit Solutions: de Minute Maid que contiene dos raciones de fruta, 3 gramos de proteínas y seis vitaminas esenciales y minerales en un vaso de 250 ml. Se comercializa en Canadá en tres sabores: mandarina, naranja fresa y plátano y una mezcla tropical.

Glorious Morning: línea de productos de la empresa Norteamérica Odwalla (del grupo Coca-Cola) que contiene el 30% de la dosis diaria recomendada de calcio, el 25% de magnesio, el 25% de vitamina D así como tres gramos de arabinogalactano.

Minute Maid: Producto que controla el colesterol

Marli vital: Es uno de los zumos funcionales que produce la empresa alemana Eckes-Granini, que comercializa en Finlandia con ácidos omega 3 y omega 6. Esta empresa es el líder europeo de producción de zumos y comercializa varios zumos funcionales con la marca Vital o en concentrados Light.

OatVantage: se trata de un superconcentrado (45%) de beta glucano en fibra soluble en un zumo de naranja. Está producido por la empresa Glanbia.

ProViva: zumo probiótico comercializado por la empresa sueca de lácteos Skanemejerier. La bebida contiene *Lactobacillus plantarum* 299v (LP299v), para lo cual obtuvo permiso de las autoridades comunitarias, y que se produce bajo la licencia de la empresa sueca Probi

Refresh: Zumo probiótico hecho a base de maracuyá y zumo de melocotón junto con vitaminas. Lo produce la empresa Nom de Austria.

Smithline Beecham: produce un zumo de frutas con fibra soluble.

Sundia Corporation: esta empresa norteamericana es el mayor productor de zumo de sandía del mundo, al que le añade diversos sabores: granada, mora, lima. El producto es rico en licopeno que está presente naturalmente en la sandía y la adición de nuevos sabores supone un incremento de las propiedades antioxidantes, adición de vitamina C o vitamina A.

TropicanaGo: zumo de diversos sabores (uva/manzana/mora/fresa, uva/manzana/naranja/melocotón/albaricoque y plátano/uva/manzana) incluye nutrientes esenciales y vitaminas C, E, B5, B6, B1, A y B9. Se comercializa en Rusia (www.tropicana-go.ru) con una campaña que resalta los beneficios saludables del mismo en envase de 1 l y 250 ml.

Tropicana Pure Premium Healthy Heart: contiene potasio, vitaminas B6, B12, E y C y Folato Tropicana: (<http://www.tropicana.com>). La adición de potasio a los zumos se hace para prevenir los infartos, esta reivindicación fue aprobada por la FDA en el año 2000.

Tropicana que es la filial de zumos del grupo PepsiCo ha comenzado a comercializar su nueva versión de zumo de naranja que contiene tres gramos de fibras. Este producto está en línea con otros de esta empresa norteamericana que incluye vitaminas o minerales y que mejoran el sistema inmune, la circulación y el fortalecimiento de los huesos.

Tahitian Noni Juice (TNJ): zumo de noni con alto contenido en un alcaloide denominado por Ralph Heinicke como xeronina. Este alcaloide tiene la propiedad de mejorar la estructura molecular de ciertas proteínas teniendo efectos beneficiosos para reducir la presión arterial, menstruación, artritis, úlceras gástricas, depresión, senilidad y analgésico.

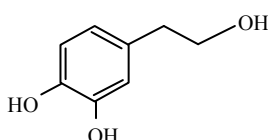
Valio Geliflus: comercializado por la empresa finlandesa Valio es un zumo con prebióticos *Lactobacillus rhamnosus* (LGG) comercializado con sabores de mandarina, uva y mora.

5.- Aplicación práctica para el caso de zumos funcionales y nutraceuticos obtenidos de romero, olivo y alcachofa

5.1.- Compuestos nutraceuticos obtenidos de la hoja de olivo

5.1.1.- Hidroxitirosol

Figura 12: Estructura química de hidroxitirosol



El hidroxitirosol es un componente hidrofílico de la fracción fenólica de los aceites de oliva. Se obtiene espontáneamente por hidrólisis enzimática o química de la oleuropeína durante la molienda de pulpas. Se conoce como el antioxidante que mayor capacidad tiene de eliminación de radicales libres: dos veces más que la quercetina y tres veces más que las epicatequinas. El hidroxitirosol es una molécula de carácter polar y por tanto es soluble en solventes acuosos como los zumos.

Sus propiedades antioxidantes se atribuyen especialmente a la presencia de dos grupos hidroxilo en posición orto, es decir un grupo ortodifenol, característico de los biofenoles. Además de su capacidad de donar electrones, su elevada eficacia antioxidante radica en su capacidad de secuestro o quelatación de iones metálicos como Fe o Cu, responsables de la formación de radicales libres durante el proceso de la oxidación. Estas características inducen en el hidroxitirosol ciertas propiedades funcionales. Se ha demostrado en estudios “in vitro” que el hidroxitirosol previene la oxidación de la lipoproteína de baja densidad (LDL), agregación de plaquetas, ejerce un efecto inhibitorio sobre la modificación de ADN dependiente del peroxinitrito, sobre la nitrogenación de tirosina y contrarresta la citotoxicidad inducida por especies de oxígeno reactivas en varios sistemas celulares humanos, oxígeno activo en células Caco-2, peróxidos en eritrocitos, peróxido en membrana celular, etc. Por tanto este compuesto tiene las mismas propiedades que otros compuestos polifenólicos: prevención de arteriosclerosis, fortalecimiento del sistema intestinal y respiratorio y la prevención del cáncer.

Todos estos antecedentes sugieren el uso del hidroxitirosol como componente funcional y ya se ha ensayado como aditivo en zumo de tomate (Larrosa, M.; Espin, J. C.; Tomás-Barberán, F. A. Antioxidant capacity of tomato juice functionalised with enzymatically synthesised hydroxytyrosol. J. Sci. Food Agric., 2003, 83 658-666). No obstante su utilización en la industria alimentaria ha sido escasa ya que su síntesis química es muy costosa y aunque es un producto que en la actualidad está comercialmente disponible, su precio es extremadamente alto (100 mg de hidroxitirosol de síntesis >98% de pureza, 121,00 \$ Cayman Chemical, Michigan, EE.UU.), y está especialmente pensado para su uso en ensayos biológicos.

Obtención de hidroxitirosol

En el Instituto de la Grasa de Sevilla (CSIC) han desarrollado un proceso de obtención de hidroxitirosol a partir de residuos del proceso de obtención del aceite de oliva. Concretamente se obtiene del “alperujo”, residuo del cual se producen entre 3’5 y 6 millones de toneladas anuales en España. El proceso patentado (ES 2177457) consiste en tratar con vapor de agua (160 °C – 240 °C) el alperujo para conseguir la autohidrólisis, despolimerización de hemicelulosas, la ruptura de los enlaces entre ligninas y carbohidratos produciendo la solubilización parcial de los compuestos presentes en el residuo del aceite (Rodríguez et al, 2004). Este proceso permite la liberación de diferentes compuestos que estaban unidos a la matriz del alperujo; la extracción de hidroxitirosol puede ser optimizada mediante la adición de ácido fosfórico como catalizador, obteniéndose 1-1’2 g de hidroxitirosol por cada 100 gramos de materia seca de alperujo. Posteriormente el proceso patentado prosigue con una purificación mediante cromatografía llegándose a obtener hidroxitirosol con una pureza del 99’5%.

Por otro lado, el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS) que es un instituto también dependiente del CSIC ha desarrollado un sistema de síntesis enzimática también patentado

(ES 2170006). En este proceso se utilizaba la enzima tirosinasa (también llamada polifenol oxidasa o PPO) que se obtiene comercialmente de champiñón. Como reactivo para evitar la oxidación del hidroxitirosol a *o*-quinona se utiliza vitamina C (ácido ascórbico) que se consume formando ácido dehidroascórbico. De acuerdo con las pruebas de laboratorio, el proceso tiene un coste inferior a los 15 euros que puede ser dramáticamente reducido a escala industrial.

El Instituto de la Grasa también ha patentado (ES 2186467) un procedimiento para obtener un extracto sólido de hidroxitirosol al 60-80% a partir de soluciones del proceso de elaboración de aceitunas de mesa. Estimamos que este proceso es más caro industrialmente ya que implica un tratamiento con disolventes, destilación, tratamiento con carbón activo y concentración mediante liofilización al vacío. En otra patente del CSIC se describe la obtención de hidroxitirosol a partir de hoja de olivo (ES2238183). Para ello se utiliza un procedimiento de extracción con hexano o etanol y se hace posteriormente una nueva extracción mediante CO₂ supercrítico. Finalmente en una patente conjunta entre el Instituto de la Grasa y la Universidad de Sevilla (ES 2246603), se describe el procedimiento de obtención de ésteres de hidroxitirosol.

Proveedores de hidroxitirosol

No hay prácticamente proveedores de Hidroxitirosol como aditivo alimentario en el mundo. La empresa murciana Nutrafur (www.nutrafur.com) es el único proveedor reconocido de este tipo de producto. Según información obtenida exclusivamente de Internet, la empresa castellanense Ebiser S.L. (www.ebiser.com) ofrece también un compuesto rico en hidroxitirosol en un producto comercial que denomina Hitofulvic. Por otro lado la empresa malagueña Genosa (www.genosa.com) adquirió la patente del Instituto de la Grasa (CSIC). Esta empresa andaluza comercializa Hytolive[®] que hasta la fecha se ha utilizado sólo como nutracéutico en el pan. Es previsible que esta utilización se amplíe debido al acuerdo que está suscrito entre Genosa y la empresa irlandesa Glanbia Nutritionals que está especializada en producir aditivos para la industria láctea.

Olidrox es un producto que fabrica una reciente spin-off de la Universidad Nova de Lisboa con un contenido del 17% de hidroxitirosol y que está específicamente fabricado como aditivo alimentario. Se estima que el precio de un kilo de este producto estará en torno a los 2.500€, siendo por tanto el precio del kilo de hidroxitirosol de 14.700€.

El hidroxitirosol es más ampliamente utilizado como suplemento dietético. Existen muchas empresas que lo comercializan Creagri (Olivinol[®] y Hidrox[®]), Nature's way olive Fruit, Life Extension's Super EPA/DHA, etc.

Para la utilización como aditivo en laboratorio la empresa norteamericana Cayman Chemical proporciona 3,4-dihidroxifenil etanol a un precio de 121 dólares.

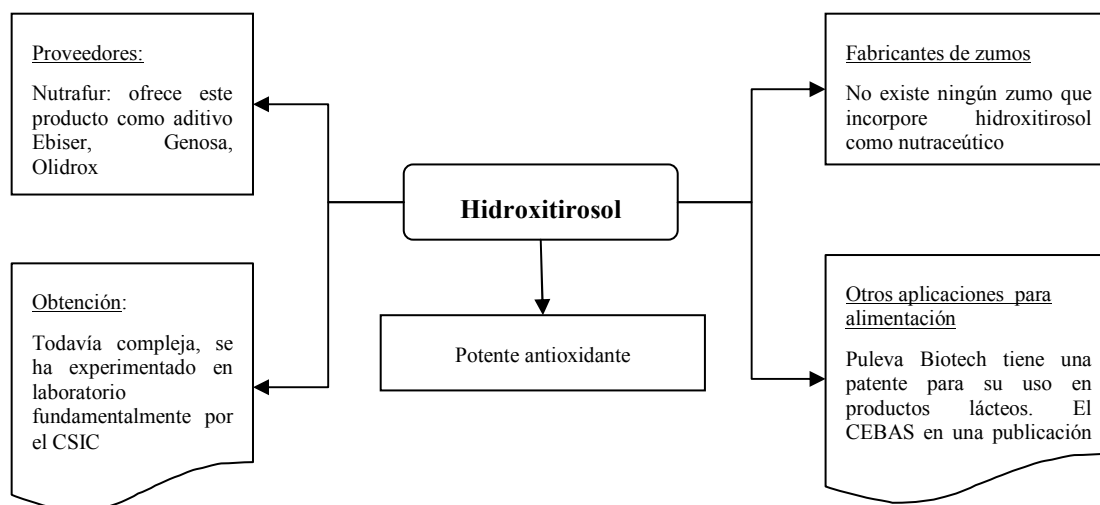
Utilización de hidroxitirosol como aditivo en zumos

Actualmente no se utiliza el hidroxitirosol como aditivo en zumos comercialmente. Sin embargo existen diversos avances científicos que hacen prever su utilización en el futuro. El más relevante es el estudio realizado por el CEBAS en el que se estudia la adición de hidroxitirosol al zumo de tomate (Larrosa et al. 2003).

Ando H., Yamamoto A., Kiyou S., Yamashita K., Doujiyou K. Fecha: 1996-05-14.). La utilización de una mezcla de tirosol e hidroxitirosol se ha patentado como conservante para productos procesados de tomate, salsas o pastas en los que la mezcla se encuentra disuelta en la parte acuosa de estos alimentos (20-100% peso) (Patente CA2356291. Food compositions fortified with anti-oxidants. Boom Stella van Der, Zeelenberg-Miltenburg M. Fecha:2000-06-29).

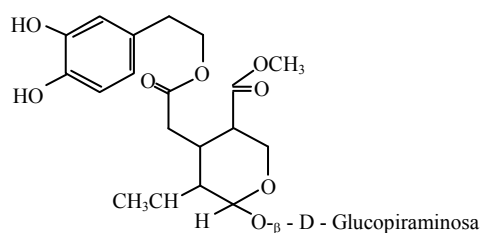
Puleva Biotech ha patentado (ES 2233208) un proceso de obtención de ésteres de hidroxitirosol a partir de fuentes naturales: aceituna, pulpa, hojas de olivo o restos del proceso de obtención del aceite. Este producto se utiliza, de acuerdo con la patente como aditivo en general para productos alimentarios, reivindicándose de forma específica su utilización en productos lácteos.

Figura 13: Resumen utilización de hidroxitirosol como nutracéutico de zumos



5.1.2.- Oleuropeína

Figura 14: Estructura química de oleuropeína



La oleuropeína (1) es el componente fenólico que está presente de forma abundante en la pulpa de las aceitunas verdes y en las hojas del olivo, siendo responsable del intenso sabor amargo de las mismas. Es un compuesto con propiedades antioxidantes y antibacterianas. En concreto se ha comprobado su efecto inhibiendo los procesos de oxidación de lipoproteínas de baja densidad (LDL). Además disminuye la presión arterial incrementando el flujo sanguíneo.

La oleuropeína previene la aparición de osteoporosis como han demostrado las investigaciones realizadas por el INRA y que están protegidas por la patente EP1617836. Esta patente se ha licenciado a una empresa Belga de reciente creación y de base tecnológica, BioActor que va a explotarla comercialmente como suplemento y aditivo. En la actualidad esta empresa está haciendo pruebas de eficacia en humanos y ofrece este producto con la marca Bonolive®.

El sabor amargo de la oleuropeína es un importante condicionante para su utilización como nutraceutico en la funcionalización de zumos de frutas.

Utilización de oleuropeína como aditivo en zumos

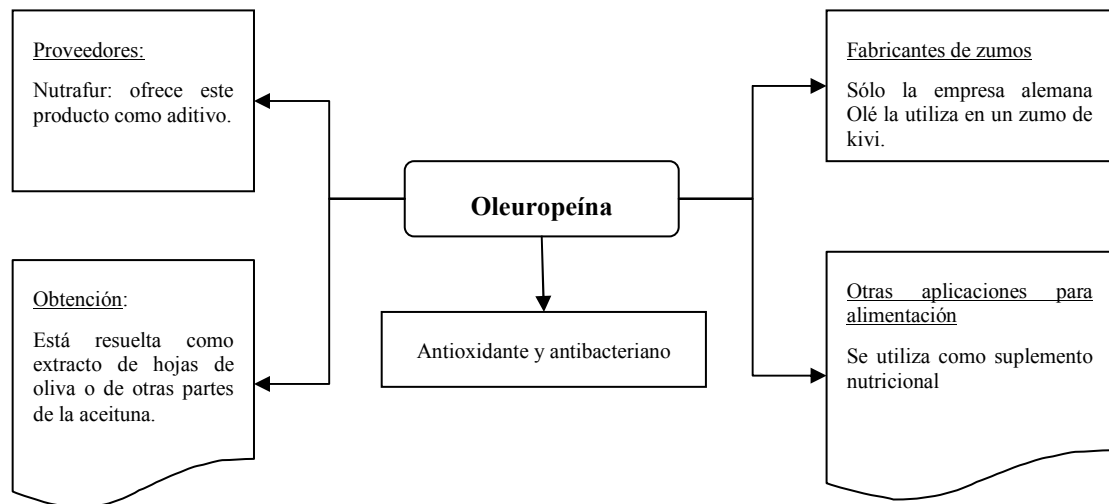
La empresa alemana Olé (www.olejuice.de) produce una bebida hecha a base de extractos de hoja de olivo añadida a un puré de kiwi. Reivindica el enorme poder antioxidante de la oleuropeína presente en este zumo y sus propiedades contra el envejecimiento. Se trata de la única utilización comercial de oleuropeína como nutraceutico en

Como en el caso del hidroxitirosol existen muchos ejemplos de preparados de oleuropeína como complemento nutricional, por ejemplo: Immun-Boosta, Olive Leaf Extract with Oleuropein®, ROEX-OLEUROPEIN, etc

Proveedores de oleuropeína

El único proveedor que se ha localizado de este producto como aditivo es la empresa murciana Nutrafur. Los suministra en un polvo amarillento, que es soluble en agua o metanol, con una concentración de hasta el 40% de oleuropeína y que se conserva a temperatura ambiente. Existen otros proveedores que suministran extractos para ser usados como complementos nutricionales, por ejemplo AIE Pharmaceuticals suministra hojas de olivo con una concentración del 12% de oleuropeína

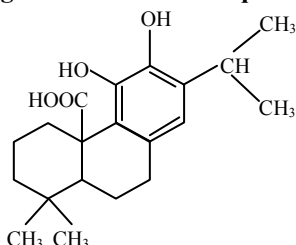
Figura 15: Resumen de la utilización de oleuropeína como nutraceutico en zumos



5.2.- Compuestos nutraceuticos obtenidos de romero

5.2.1.- Ácido carnósico

Figura 16: Estructura química del ácido carnósico



El ácido carnósico es un antioxidante natural que puede utilizarse en alimentación, de forma similar a los flavonoides, vitamina E o vitamina C. Sin embargo su utilización es cada vez más importante en la industria cosmética como extractos de romero con un alto contenido de ácido carnósico. Esto se debe a sus efectos multifuncionales. Además de antioxidante, el ácido carnósico tiene propiedades antimicrobianas y mejora la estabilidad de las formulaciones cosméticas.

Según señala Meter Hafermann, vicepresidente de la empresa norteamericana BI Nutraceuticals (Long Beach), el ácido carnósico es el elemento antioxidante que comienza una cascada de reacciones químicas que implican la transformación del ácido carnósico en carnosol, después rosmanol y finalmente en galdosol. Mediante estas reacciones se eliminan los radicales libres.

Puede utilizarse en cremas de solares ya que si se tratan fibroblastos humanos con ácido carnósico se produce una supresión de la elevación de la metaloproteinasa-1 del ARN mensajero que es causada por la radiación ultravioleta. Otra aplicación es como un compuesto antivirico ya que sirve para tratar las infecciones del enterovirus coxsackie que produce enfermedades dermatológicas fundamentalmente; esta aplicación ha sido reivindicada por la empresa China Xinwenda Biotech Co Ltd en una patente que se incluyen en los anexos a este estudio. Las propiedades antiviricas del ácido carnósico están asimismo contempladas en la patente ES2137963 de la empresa Nestlé que reivindica sus propiedades anticarcinogénicas y su utilización para el tratamiento de herpes.

Utilización del ácido carnósico como nutraceutico en zumos

No se ha encontrado ningún fabricante de zumos que utilice el ácido carnósico como nutraceutico en la fabricación de zumos. Sin embargo Minute Maid (EE.UU.) ha realizado pruebas sobre la adición de ácido carnósico en zumos.

Otras aplicaciones alimentarias del ácido carnósico

La empresa norteamericana Goodyear tiene patentado en España un procedimiento para preparar una goma de mascar (chicle) que contiene un 5% de ácido carnósico que es utilizado como antioxidante. Sin embargo no se ha encontrado ningún producto comercial que utilice el ácido carnósico en goma de mascar. En cambio si que existen muchos complementos nutricionales en pastillas o píldoras que contienen extracto de romero con alto contenido en carnósico. También se comercializan preparados para hacer infusiones de este producto que son bebidas por sus propiedades saludables. La empresa francesa Naturex (www.naturex.com) que fabrica ingredientes naturales para la industria alimentaria comercializa dos productos ricos en ácido carnósico: Oxy'Less® y StabilEnhance®. Ambos son dos extractos naturales que se utilizan como aditivos alimentarios por sus propiedades antioxidantes. Sin embargo no creemos que se estén utilizando para la fabricación de zumos ya que la propia empresa no declara la adición a zumos entre las aplicaciones de este producto (para galletas, leche, pastas, pollo, etc.).

Obtención del ácido carnósico

El ácido carnósico no sólo está presente de forma natural en las plantas de romero (*Rosmarinus officinalis*) sino que también es muy abundante en la Salvia. Los métodos de obtención de ácido carnósico que sean industrialmente viables son importantes ya que es un compuesto que genera mediante oxidaciones otros potentes antioxidantes como el carnosol y el rosmanol.

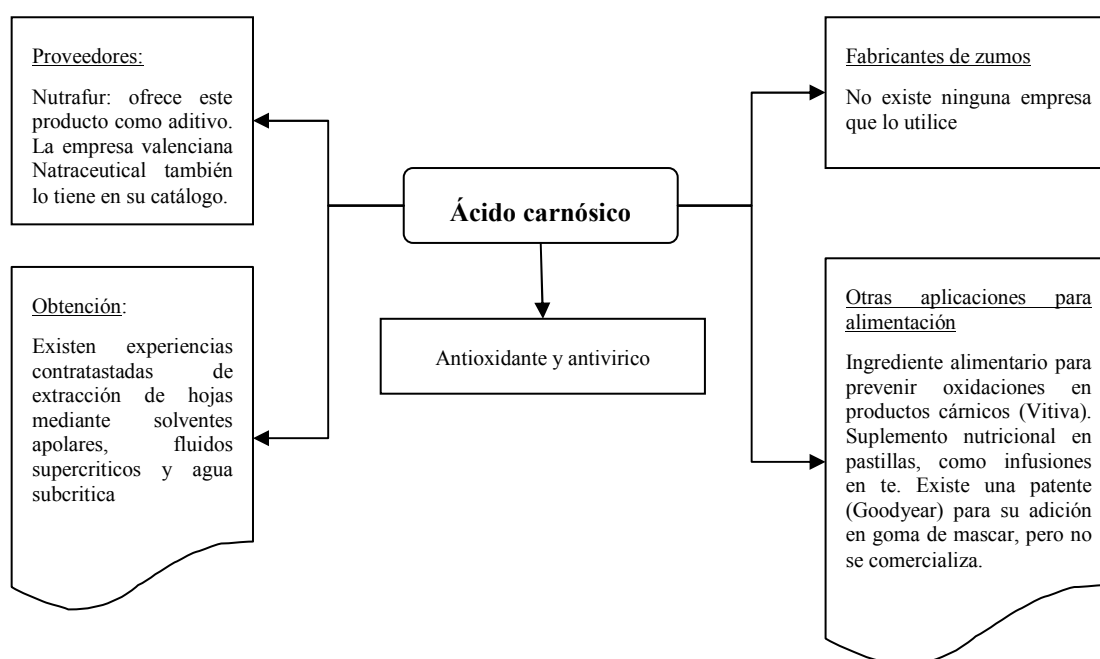
La empresa Nestlé tiene patentado en España (ES2060883) un sistema de obtención de ácido carnósico por sus propiedades antioxidantes mediante un disolvente apolar que luego se evapora. En la patente de Nestlé se indica que este compuesto es el más conveniente de obtener por su

concentración, entre el 1'5% y el 2'5%, frente al carnosol que tiene unas concentraciones del 0'3-0'4% o rosmanol y el rosmaridifenol que están presentes en cantidades casi indetectables.

El mayor productor europeo de extractos de romero es la empresa eslovena Vitiva (www.vitiva.si), que comercializa este producto como ingrediente alimentario para prevenir la oxidación fundamentalmente en productos cárnicos. Este producto se comercializa con el nombre de VivOX[®] en concentraciones desde el 5% a más del 40%. Esta empresa también comercializa un producto con ácido carnósico que se llama INOLENS[®] y que es un derivado de VivOX al que se le ha extraído completamente el aroma, para ser utilizado en alimentos en los que la extracción de olores y amargor es crítica.

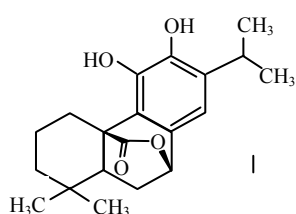
La empresa murciana Nutrafur también comercializa este producto de forma industrial para ser utilizado como nutraceutico. Finalmente la empresa valenciana Natraceutical tiene entre sus productos un extracto de romero que contiene hasta un 12% de ácido carnósico; sin embargo no se trata éste de uno de los productos más relevantes de la empresa.

Figura 17: Resumen de la utilización del ácido carnósico como nutraceutico en zumos



5.2.2.- Carnosol

Figura 18: Estructura química del carnosol



El carnosol es un compuesto fenólico con propiedades antioxidantes que se encuentra de forma natural en las plantas de romero (*Rosmarinus officinalis*). Se ha demostrado en la literatura científica que el carnosol es un cancerígeno efectivo, reduciendo la carcinogénesis inducida en ratones hasta un 73.4% en 10 semanas de tratamiento con extracto de romero con un alto contenido de ácido carnósico.

Obtención de carnosol

Los procedimientos de obtención son muy similares a los del ácido carnósico. En general se mantiene más la capacidad antioxidante de estos compuestos cuando se extraen mediante fluidos supercríticos en lugar de utilizar solventes apolares. Aunque de acuerdo con experiencias hechas en el Instituto de Fermentaciones Industriales del CSIC es más conveniente industrialmente llevar a cabo extracciones

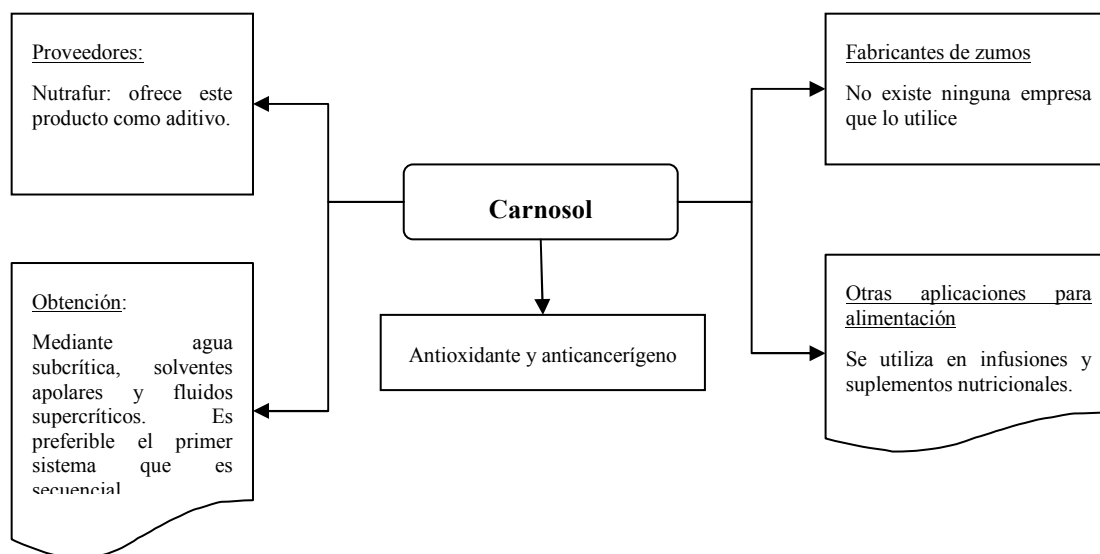
con agua subcrítica (sometida a una presión en la que mantiene su estado líquido), siendo la temperatura óptima de extracción de carnosol 100°C.

Sin embargo, salvo las empresas que sintetizan carnosol para sus aplicaciones de laboratorio como Cayman Chemical, A.G. Scientific o Alexis Co., etc., el carnosol no se produce de forma industrial generalizada para ser un aditivo para los alimentos. Tan sólo Nutrafur tiene una línea específica de producción de carnosol como ingrediente alimentario

Otras aplicaciones alimentarias del carnosol

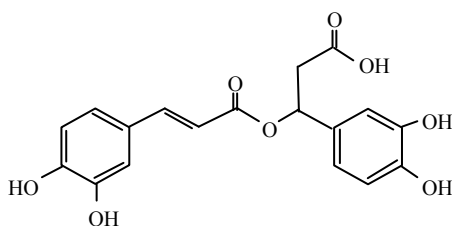
Del mismo modo que el ácido carnósico, el carnosol está presente en todo tipo de suplementos nutricionales que se comercializan en forma de píldoras, tabletas, polvos o extractos de hierbas.

Figura 19: Resumen de la utilización de carnosol como nutraceutico en zumos



5.2.3.- Ácido rosmarínico

Figura 20: Estructura química del ácido rosmarínico



El ácido rosmarínico es un componente soluble en agua del extracto de romero que tiene propiedades antioxidantes contra peroxidación de lípidos y anión superóxido. Es un antioxidante más poderoso que la vitamina E. Además el ácido rosmarínico tiene propiedades anti-inflamatorias dependiendo de la dosis. Se puede utilizar de forma tópica para la protección contra el eritema y las reacciones inflamatorias causadas por la exposición a los rayos ultravioleta.

Utilización del ácido rosmarínico como aditivo en zumos

Se ha demostrado que el ácido rosmarínico preserva el color en zumos poco estables como fresa, frambuesa y arándanos¹⁵. Sin embargo no existe ningún zumo comercial que utilice el rosmarínico como nutraceutico.

¹⁵ Véase la Tesis Doctoral de Maarit Rein que está disponible en línea en Internet en la siguiente dirección: <http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/maa/skemi/vk/rein/copigmen.pdf>

Otras aplicaciones alimentarias del ácido rosmarínico

Del mismo modo que los otros compuestos nutraceuticos obtenidos del romero (ácido carnósico y carnosol), el ácido rosmarínico está presente en gran cantidad de complementos nutricionales que se comercializan en forma de cápsulas o tisana. Ejemplos de este tipo de productos son Sedivitax Bio o Finocarbo Plus de la empresa italiana Aboca Spa.

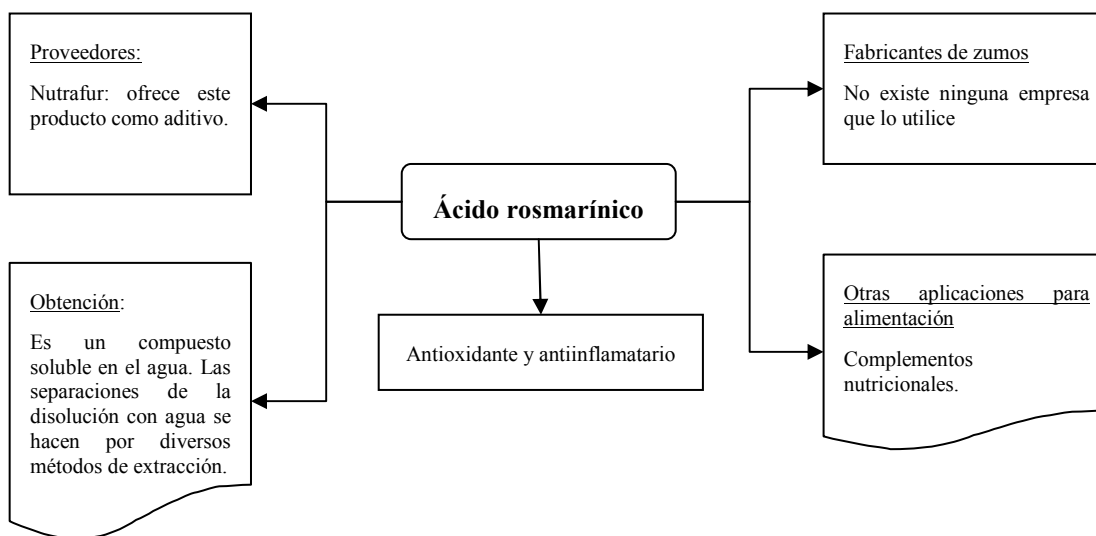
Obtención del ácido rosmarínico

El ácido rosmarínico es soluble al agua. La empresa israelí RAD Natural Technologies Ltd. (<http://www.rad-int.com>) tiene patentado un proceso de obtención de sales de ácido rosmarínico con alta estabilidad. La obtención de rosmarinato de sodio se hace mediante una extracción con extractante acuoso y luego se separa mediante evaporación o cromatografía. Este mismo proceso sirve para obtener la misma sal de orégano. Probablemente esta fuente de ácido rosmarínico es más conveniente para esta empresa israelí, puesto que el único antioxidante que comercializa con la marca Origanox[®], utiliza solo plantas de orégano¹⁶ con fuente de rosmarínico.

La empresa eslovena Vitiva, que se ha mencionado anteriormente como productor de ácido carnósico, dispone también de un producto con alto contenido en ácido rosmarínico. Se trata del producto AquaROX[®] que tiene unas concentraciones del 5%, 15%, 40% y superiores. Se puede utilizar como nutraceutico, en cosméticos, bebidas o ingerirse en forma de pastillas.

La empresa estadounidense Campbell Soup Co patentó a mediados de los años ochenta un procedimiento de biosíntesis de ácido rosmarínico a partir de células de plantas labiadas. Parece ser que este procedimiento biotecnológico no era eficiente industrialmente porque la empresa no produce ácido rosmarínico y no han aparecido publicaciones o patentes similares.

Figura 21: Resumen da la utilización de rosmarínico como nutraceutico en zumos

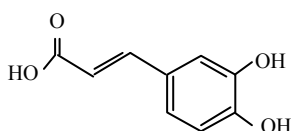


¹⁶ El orégano es una planta de la familia *Labiatae* igual que el romero.

5.3.- Compuestos nutraceuticos obtenidos de alcachofa

5.3.1.- Ácido cafeico

Figura 22: Estructura química del ácido cafeico



Se tratan de un compuesto fenólico que tiene propiedades antioxidantes y anticarcinogénicas. Este ácido no está solo presente de manera relevante en la alcachofa, es el ácido fenólico más importante en las semillas de girasol (Chen y Ho, 1997) y en manzana.

En las manzanas llega a contener 1'3 g/Kg. de ácido cafeico cuando los frutos comienzan a madurar, a partir de ese momento su concentración decrece llegando a contener menos de 0'1g./Kg. cuando la manzana está completamente madura. Se ha demostrado (Reinders et al, 2001) que el ácido cafeico tiene propiedades antimicrobianas ya que controla la aparición de *Eschericia coli* en zumos de manzana.

Utilización del ácido cafeico como aditivo en zumos

El ácido cafeico esta presente de forma natural en manzana, arándanos y naranja (84 ppm). Los zumos hechos de estas frutas contienen un contenido relevante ácido cafeico.

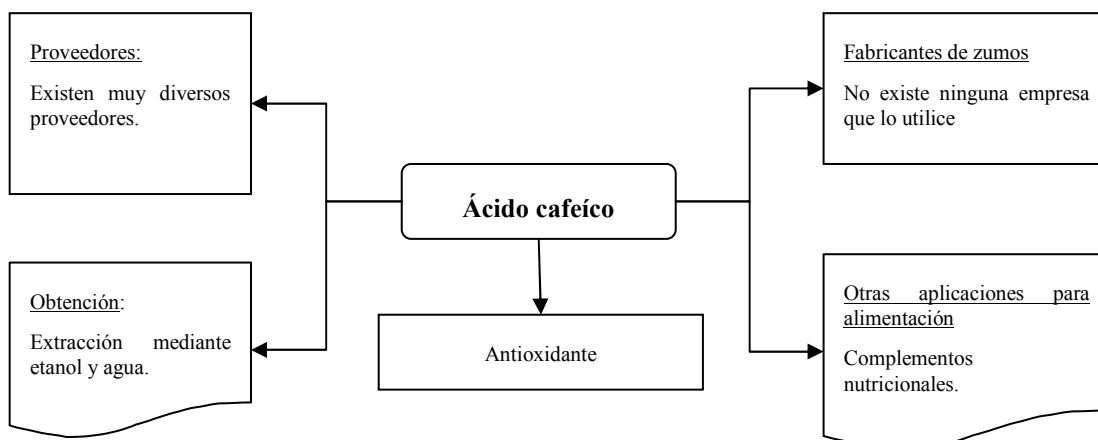
Otras aplicaciones del ácido cafeico

El ácido cafeico y sus derivados están presentes en varios complementos nutricionales. La empresa Gaia Herbs comercializa capsulas de derivados del ácido cafeico obtenido de ortigas. Por otro lado la equinácea que es un complemento alimentario ampliamente utilizado también contiene ácido cafeico y sus derivados.

Extracción del ácido cafeico

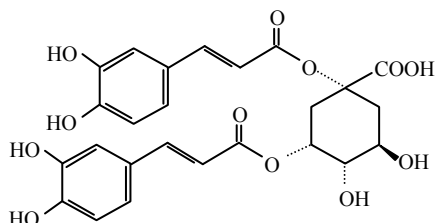
El CEBAS ha investigado el proceso de obtención de compuestos fenólicos activos de subproductos de la alcachofa. El proceso consiste en una extracción mediante etanol y una fase acuosa. El proyecto de investigación ha caracterizado perfectamente todos los residuos concluyendo que los compuestos de mayor poder antioxidante son aquellos que se obtienen directamente del fruto sin proceso industrial. Sin embargo se concluye que es posible obtener nutraceuticos de interés para la industria alimentaria de cualquiera de los subproductos obtenidos de la alcachofa de forma industrial, económica viable.

Figura 23: Resumen de la utilización de ácido cafeico como nutraceutico en zumos



5.3.2.- Cinarina

Figura 24: Estructura química de la cinarina



El nutraceutico que está presente en mayor cantidad en los extractos de alcachofa es la cinarina (ácido 1,5-O-dicaffeilquinico). Está presente de forma predominante en las hojas. Este compuesto tiene un sabor ligeramente amargo característico. Es muy destacable el efecto protector que ejerce la cinarina sobre el sistema digestivo y, en particular, sobre el funcionamiento hepático biliar. La cinarina logra aumentar la producción de bilis (acción colerética) necesaria para la digestión de las grasas. Por esto, la alcachofa facilita las digestiones pesadas.

La cinarina ha demostrado efectos que protegen y regeneran al hígado, y promueven el flujo de bilis del hígado a la vesícula biliar. Aumenta el flujo hasta cuatro veces más. Esto es muy importante porque, si la bilis no se transporta a la vesícula adecuadamente, el hígado tiene un mayor riesgo de daño.

Además, la cinarina ejerce un efecto positivo sobre el riñón, aumentando la producción de orina (acción diurética), evitando la favoreciendo la eliminación de toxinas, de ahí su fama como depurativa.

Utilización de cinarina como nutraceutico en zumos

No se ha encontrado ningún zumo que utilice cinarina para hacerlo funcional.

Otras aplicaciones de la cinarina

En la patente ES2089972 menciona la utilización de un extracto de alcachofa como preparado dietético y tópico. Más concretamente la patente ES 2133244 señala que sirve para eliminar la grasa del cuerpo humano un preparado que contiene del 14 al 16% de alcahoja unido a achicoria, llantén, majuelo, etc. Una mezcla de alcachofa con abedul, romero, menta y otras hierbas hace que se disminuyan los efectos de una resaca por ingestión de bebidas alcohólicas. Las tres patentes han sido solicitadas por inventores particulares y se desconoce si se han llevado a la práctica.

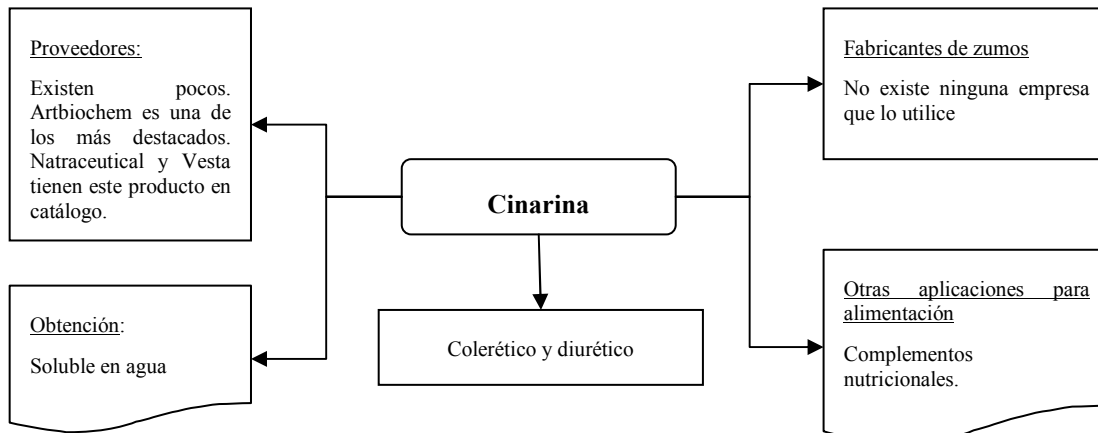
La utilización más frecuente de la cinarina es formando parte de extractos de hoja de alcachofa, como el compuesto más relevante, para ser tomada en forma de píldoras o en infusiones por sus efectos beneficiosos para la digestión de grasas o diuréticos. Ejemplos de estos compuestos son Integris, Liver, Artichoke Extract 500® de la empresa Vitamet,

Proveedores de cinarina

En cuanto a proveedores locales de calidad contrastada hemos de destacar a la empresa murciana Artbiochem. Esta empresa fue creada como una spin-off de la Universidad de Murcia para el desarrollo de sustancias bioquímicas de interés industrial a partir de alcachofa y alcachofera. Su producto estrella es una enzima peroxidasa; pero es relevante también la producción de una enzima polifenoloxidasas, y de dos productos secundarios: inulina y cinarina.

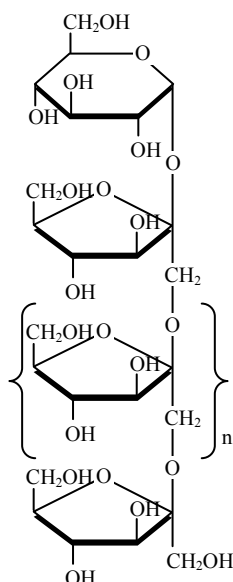
Finalmente las empresas valenciana Natraceutical así como la norteamericana Vesta Pharmaceuticals incluyen en su catálogo de productos en desarrollo a la cinarina para ser usada como complemento para hacer alimentos funcionales. Sin embargo no se considera que lo estén produciendo actualmente.

Figura 25: Resumen aplicaciones de cinarina como nutraceutico en zumos



5.3.3.- Inulina

Figura 26: Estructura química de la inulina



La inulina es un carbohidrato altamente soluble que consiste en una cadena lineal de fructosa que está unida a sacarosa. Se trata de un polisacárido que pertenece al grupo de los fructanos. Este compuesto químico sirve de reservorio de energía en aproximadamente el 15% de las especies vegetales. La inulina que se sintetiza en la alcachofa es la que tiene el mayor grado de polimerización, llegando hasta 200 monómeros de fructosa.

La inulina es un nutraceutico que ha despertado enorme interés. Como consecuencia de su estructura química, no puede ser hidrolizada por enzimas digestivas humanas, por lo tanto no se digiere en el intestino delgado. Por ello, la inulina muestra los efectos nutricionales típicos de las fibras alimentarias.

Mayor interés tiene aún para la industria alimentaria el hecho de que las inulinas son fibras prebióticas. La inulina es fermentada por la flora intestinal facilitando el crecimiento de bifidobacterias. La inulina es por tanto un prebiótico y, como tal, puede ser combinado ventajosamente con cultivos probióticos en productos lácteos fermentados.

Una de las razones por la cual un prebiótico como la inulina es un nutraceutico que funcionaliza los alimentos es por su propiedad de estimular la absorción de muchos minerales y mejorar la mineralización ósea. Diversos estudios científicos han demostrado un incremento de la disponibilidad de calcio, magnesio, zinc y hierro. Estos efectos parecen ser el resultado del tipo de hidrato de carbono, del grado de fermentación provocado por la flora intestinal y de la dosis ingerida. La inulina es una de las sustancias prebióticas más utilizadas actualmente, sin embargo pese a que la inulina proveniente de la alcachofa se puede utilizar como sustancia prebiótica, no es ampliamente utilizada. La inulina es una de las sustancias prebióticas mas utilizada proviene de la achicoria. Esto se debe a que tanto *Bifidobacterium* como *Lactobacillus* proliferan más con inulinas de cadena corta, con un menor grado de polimerización.

Las alcachofas, al igual que las pencas del cardo, constituyen un alimento excelente, sobre todo para los diabéticos, ya que contienen inulina en lugar de fécula. La inulina se encuentra tanto en las hojas florales como en el receptáculo floral y aun en los tronchos que las sostienen. Además, la alcachofa es hipoglucemiante, es decir, que disminuye la cantidad de azúcar en sangre.

Utilización de la inulina como nutraceutico en zumos

A diferencia de los otros nutraceuticos analizados en este estudio, la inulina se utiliza más ampliamente en los zumos como complemento nutricional. Algunos ejemplos de su utilización son:

- La empresa norteamericana Odwalla comercializa desde el presente año (2006) una leche de soja que contiene omega 3 suministrado por Martek, inulina y calcio.
- ProvideXtra de la empresa Fresenius KABI es un zumo al que se le añaden proteínas de guisante y soja, vitaminas e inulina, que se comercializa en envases de cartón de 200 ml, en zumo de tomate y de zanahoria- pera.

Otras aplicaciones alimentarias de la inulina

Se pueden encontrar ya numerosos productos comerciales en el mercado europeo que contienen inulina u oligofructosa tales como, yogures y otros productos fermentados, bebidas lácteas y quesos frescos. En algunos de ellos, la inulina se utiliza como reemplazante de la grasa y la oligofructosa del azúcar, mientras que en otros el énfasis está puesto en los aspectos nutricionales, como las fibras alimenticias, prebióticos. Un ejemplo de utilización de este producto son las chocolatinas con sabor a menta que fabrica la empresa Leda Nutritions. La sopa de champiñón de la empresa Empower, la pasta de arroz de la empresa Freedom Foods, las barritas de arándano, albaricoque o de fresa y chocolate que fabrica Orgran, las barritas de arándano y limón de la empresa Shaklee, etc.

Muchos de los alimentos destinados para ser consumidos en el desayuno contienen inulina como nutraceutico. Por ejemplo a los Krispies de arroz de la empresa Kellogg, el pan Health Inside's bread de Warburton, las barras de cereal Alpen Light o los Weetabix Weetabix. Existe un edulcorante hecho a base de una planta que se llama Agave que contiene de forma natural entre un 3 y un 5% de inulina.

La propiedad de la inulina de favorecer la absorción de calcio hace que esté presente en muchos productos lácteos. Por ejemplo en el kefir de la empresa Lifeway o en la bebida Resource® Support® Drink hecha a base de leche de Novartis que tiene un alto contenido en proteínas y que contiene 3g/237 ml de inulina. Un ejemplo exitoso de formulación de este tipo de productos es el yogurt de la empresa Stonyfield Farm que contiene el prebiótico patentado L. reuteri de la empresa sueca BioGaia e inulina de la empresa belga Orafiti. Esta empresa creció con este producto de la nada hasta tener un valor de 190 millones de dólares y actualmente pertenece al grupo Danone. Por otro lado, la empresa canadiense de zumos Booster Juice produce un yogurt al que le añaden inulina como sustituto de edulcorantes para disminuir el contenido calórico de los mismos.

Como en otros nutraceuticos es también muy común utilizar la inulina en complementos nutricionales. Ejemplos de estos complementos son los productos que la empresa norteamericana American Health Inc, el extracto de hierbas Greenenergy de la empresa EnergyFirst, la línea de productos Peptamen® de Nestlé, la línea de productos para adelgazar Metafuel® de Oasis LifeSciences o Negro® de Abbott.

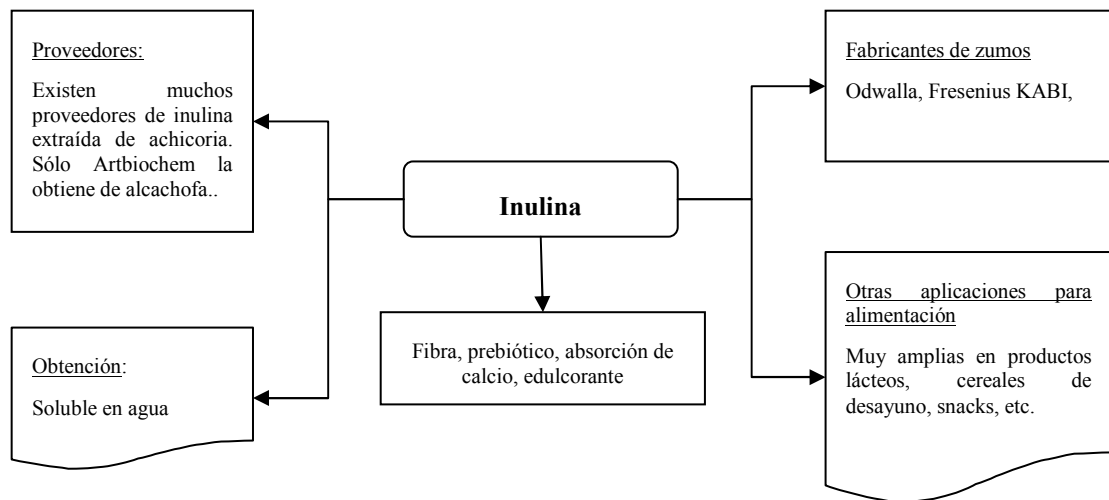
Finalmente la inulina tiene otras aplicaciones que no son alimentarias. Por ejemplo se utiliza es utilizado por la empresa canadiense Flora para sus infusiones y cremas para cosmética en la línea de productos Flor Essence®. La raíz de una planta que se llama bardana se utiliza también como cosmético por sus propiedades diuréticas y contiene entre el 27% al 45% de inulina.

Proveedores de inulina

Orafiti (www.orafiti.com) es una empresa belga que es actualmente el mayor productor de inulina procedente de chicoria que comercializa con la marca Beneo®. La empresa Holandesa Sensus (www.sensus.nl) es uno de los más activos proveedores de inulina para el mercado de zumos y bebidas en general. Por otro lado la empresa italiana de ingredientes alimentarios Eigenmann & Veronelli dispone de un preparado de inulina con la marca Baicor Gel 30 que es un complemento utilizado para bebidas sometidas a UHT o pasteurizadas.

Actualmente sólo existe un proveedor de inulina ubicado en el Levante Español. Como se ha mencionado anteriormente para el caso de la cinarina, se trata de la empresa Artbiochem que obtiene la inulina de subproductos de la alcachofa.

Figura 27: Resumen de la utilización de inulina como nutraceutico en zumos



6.- Análisis de resultados y conclusiones

1. *Diagnóstico a las empresas fabricantes de zumos:* La fuerte competencia en el sector de zumos hace que las empresas lancen continuamente al mercado nuevos productos. Esto ha hecho que se supere la imagen tradicional de un alimento líquido de fruta exprimida y que ahora los zumos no sólo contengan mezclas de diversos productos para mejorar el sabor sino que contenga otros productos como la leche o complementos nutricionales que mejoren sus propiedades naturales.

Por tanto la producción de zumos ha dejado de ser una mera extracción para convertirse en un proceso de diseño de nuevos productos más apetecibles para el consumidor. El zumo es además un vehículo idóneo, muy valorado por los consumidores, para consumir productos funcionales que aumenten su sensación de bienestar.

En este contexto las empresas fabricantes de zumos innovan continuamente en nuevos productos. Para ello vigilan los productos que lanza al mercado la competencia a través de ferias, publicaciones especializadas o simplemente consultando en internet. Los proveedores y clientes de estas empresas fabricantes de zumos son también una fuente importante de ideas para el desarrollo de nuevos productos. Por tanto la obtención de información estructurada es importante para las empresas de zumos y a esta tarea dedican esfuerzos de forma continuada.

2. *Dispersión de la información:* Lamentablemente la información sobre nutracéuticos aplicados a la formulación de zumos naturales no está concentrada en ningún sitio específico. Por tanto no es fácil de obtener y se requiere un esfuerzo considerable para hacer una vigilancia tecnológica exhaustiva de las innovaciones en este ámbito de la técnica.

Las publicaciones científicas sobre tecnología de alimentos y nutrición son un buen vehículo para conocer resultados concretos de investigaciones que se están llevando a cabo. Sin embargo esta es una fuente de información compleja de gestionar por parte de las empresas. Las patentes, pese a contener información estructura y exhaustiva de las invenciones protegidas por las empresas competidoras, se utilizan relativamente poco en este ámbito.

Sin embargo gran cantidad de información relevante para este sector está ya incluida en internet. Se trata de un dato positivo puesto que las mejoras que se están llevando a cabo en los buscadores de internet, incluyendo funciones semánticas e indexando cada vez más bases de datos de la web profunda, permiten aventurar que esta situación en la que la información esta dispersa no va a tardar mucho en resolverse. Las mejoras en los buscadores alltheweb o google, así como la mejora en los metabuscadores como vivisimo, ixquick o copernic, van en esta dirección.

En cualquier caso existen actualmente herramientas de gestión de la información personalizadas que permiten recabar esta información. Algunos ejemplos de herramientas de vigilancia y gestión del conocimiento son: Xerca, Hummingbird, Denodo, Goldfire, etc. El coste de estas herramientas es todavía alto y no están implantadas de forma generalizada en empresas de tamaño mediano como son los fabricantes de zumos. Sin embargo se están generalizando y permiten aventurar que a medio plazo las empresas establecerán departamentos de información estructurados que contarán con varias de estos sistemas informáticos de captura y análisis de la información.

Por otro lado existen esfuerzo relevantes por parte de las administraciones públicas, centros tecnológicos (AZTI – www.alimentatec.com o el CTC <http://zumos.ctnc.es>) y asociaciones empresariales (AILIMPO, AIJN o Asozumos) que desarrollan portales especializados que contienen toda la información relevante del sector.

Finalmente es destacable el esfuerzo de investigación aplicada que están llevando a cabo los organismos públicos de investigación que estan vinculados con la tecnología de los alimentos. Tanto los centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) próximos a las regiones en las que están establecidos los fabricantes de zumos como el CEBAS o el IATA, o bien otros centros de carácter más horizontal como el Instituto del Frío, Instituto de la Grasa o el Instituto de Fermentaciones Industriales, están desarrollando tecnologías aplicadas a la obtención de nutracéuticos naturales de plantas de interés industrial como en su formulación en zumos o en

sus propiedades nutricionales. Las universidades que en su conjunto son el mayor recurso de investigación de España se están destacando también en la realización de proyectos de investigación bajo contrato con las empresas así como en el desarrollo de líneas de investigación aplicadas a tecnologías de los alimentos en la industria de zumos. Por su tradición son importantes los resultados obtenidos en la Universidad de Murcia (UMU) y Universidad Miguel Hernández (UMH), aunque otras universidades cercanas a las empresas están desarrollando líneas de investigación aplicadas de interés empresarial como son la la Universidad Católica San Antonio (UCAM) o la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT).

3. *Importancia de los nutracéuticos en zumos*: Como se ha señalado anteriormente los zumos son uno de los alimentos que tiene una mejor percepción en cuanto a sus propiedades saludables por parte de los consumidores. Son por tanto un vehículo idóneo para incorporarle nutracéuticos que los haga funcionales. Además para las empresas los zumos funcionales son productos de interés ya que tienen mayor valor añadido, siendo más complejos tecnológicamente y de los que se obtienen mejores márgenes.

Sin embargo, de acuerdo con el análisis que se ha hecho en este estudio, los zumos funcionales que producen las empresas españolas son muy similares en su formulación a aquellos que desarrollan empresas internacionales. No se están desarrollando nuevas formulaciones con productos nutracéuticos de origen local, de especies mediterráneas. Este seguimiento en las tendencias mundiales se hace a pesar de que existe investigación y tecnología local suficiente para llevar a cabo estas nuevas formulaciones a través de los resultados de investigación de los centros del CSIC y Universidades que se han mencionado anteriormente. Estos organismos públicos de investigación ofrecen resultados de investigación directamente aplicables a los procesos productivos. Por otro lado, tampoco se está utilizando la oferta de nutracéuticos que hace la empresa Nutrafur o Artbiochem. Nutrafur es uno de los pocos proveedores industriales del mundo de nutracéuticos naturales provenientes de olivo y romero; por su parte Artbiochem es también una de las pocas empresas que produce inulina y cinarina proveniente de alcachofa.

4. *Nutracéuticos obtenidos de plantas mediterráneas*: La conclusión final de este estudio es que existe una demanda industrial de tecnologías relacionadas con la adición de nutracéuticos naturales a la producción de zumos funcionales. A pesar de los proyectos de investigación realizados por los centros del CSIC y Universidades existe un amplio campo de investigación que puede ser llevado directamente a su aplicación industrial ya que la mayor parte de la producción nacional de zumos está concentrada en el sureste español.

Una investigación completa de la utilización de nutracéuticos provenientes de plantas mediterráneas para funcionalizar zumos debería llevar las siguientes etapas:

- I. Analizar las ventajas desde el punto de vista de la *nutrición y salud humana* de los nutracéuticos suministrados como complemento en zumos.
- II. Determinar las *dificultades técnicas* que deberán solventarse para preservar las propiedades de los compuestos activos en sus elaborados funcionales.
- III. Establecer un *análisis del mercado* de estos productos.
- IV. Establecer las posibles *formulaciones* de nuevos zumos funcionales con nutracéuticos naturales teniendo en consideración los aspectos técnicos y de mercado.
- V. Establecer los estudios de *biodisponibilidad* más pertinentes para asegurar los efectos saludables de estos productos suministrados como complementos en los zumos.
- VI. Estudio de la *situación legal* de los diferentes elaborados posibles. Análisis sobre la legislación aplicable.
- VII. Elaboración de una herramienta interactiva vía internet para mantener *actualizada la información suministrada* a las empresas de zumos facilitando sus sistemas de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva.

Bibliografía básica

ACNielsen (2006) Online Consumer Opinion Survey.

Arthur Andersen (1991) "Estudio sectorial de la conserva vegetal y zumos de fruta en la Región de Murcia".

Asozumos (1997-1998) "Vigilancia Tecnológica en el sector de zumos". Informe del Proyecto Atyca.

Bates R.P., Morris J.R., Crandall P.G. (2001) " Principles and practices of small - and medium – scale fruit juice processing". FAO Agricultural Services Bulletin nº. 14629

Beverage Industry. (2002). Just for the health of it, Beverage Industry, 93, 10, 32.

Cascales López J.M, Segura Artero P., Navarro Porlán F., (2001) “La Industria de Conservas Vegetales en la Región de Murcia. Contribución a su estudio”. Ed. Dykinson. (Madrid).

Castellini A., Canavari M. y Pirazzoli C. (2002). Functional foods in the European Union: an overview of the sector’s main issues, 8th Joint Conference on food, agriculture and environment, August 25-28 , Red Cedar Lake, Wisconsin.

Danone Vitapole (2000). Functional Dairy Products. Éditions John Libbey Eurotext. Montrouge, France.

De Leo, F. y Fatta S. (2005) Citrus flavonoids as bioactive compounds role, bioavailability, socio-economic impact and biotechnology approach for their modification. 9th ICABR International Conference on Agricultural Biotechnology: Ten Years Later. Ravello (Italy), July 6 to July 10.

Heaseman, M. (2004). Food, Health, Functional Foods and Australia’s Rural Industries. Rural Industries Research and Development Corporation. Kingston.

Instituto de Fomento de la Región de Murcia (1991)"Conservas vegetales y zumos: Informe anual de alimentación"

Jonas, M.S. y Beckmann, S.C. (1998). Functional Foods: Consumer Perception in Denmark and England, MAPP Working Paper, 55

KPMG (2002). Canadian Technological Roadmap On Functional Foods and Nutraceuticals.

Mandela, S., Packerb, L., Youdima, B.H.M. y Weinreb, O., (2005). Proceedings from the Third International Conference on Mechanism of Action of Nutraceuticals. Journal of Nutritional Biochemistry 16 513–520.

Marx, F., Soares Maia, J. G. y Rodrigues, R.B. (2006) The total scavenging capacity (TOSC) assay and its application to European and under utilized Brazilian fruits.

Maté V.; ((2003) “Los zumos atraen a las multinacionales”Diario El País, domingo 21 de Septiembre de 2003.

Morris, D., McCarthy, M. y O’Reilly, S. (2004). Customer Perceptions of Calcium Enriched Orange Juice. Agribusiness Discussion Paper No. 42. Department of Food Business & Development, University College Cork.

Ohnishi N. y Yokoyama T. (2004). Interactions between medicines and functional foods or dietary supplements. Keio J Med 53 (3): 137–150, September.

Plaami, S.P., Dekker, M. y Jongen, W.M.F, (2002). Functional Foods. A conceptual model for assessing their safety and effectiveness. Innovation Network Rural Areas and Agricultural Systems. The Hague.

Rein, M. J. (2005). Copigmentation reactions and color stability of berry anthocyanins (dissertation). EKT series 1331. University of Helsinki, Department of Applied Chemistry and Microbiology. 88 + 34 pp.

Rodríguez, G., Fernández-Bolaños, J*. Rodríguez, R. Jiménez, A., Guillén, R., y Heredia, A.(2004). Whole Utilization of Olive Oil Industry By-Product. En Total Food Proceedings Institute of Food Research Norwich Research Park. Norwich (Reino Unido).

Silveira Rodríguez, M.B., Monereo Megías, S. y Molina Baena, B. (2003). Alimentos funcionales y nutrición óptima. ¿Cerca o lejos? Revista Española de Salud Pública. Vol. 77, N.º 3

Sloan, E. (2006). Top ten functional trends'. Food Technology, April.

Sorenson, D. y Bogue, J. (2003). Consumer-driven Product Development of Functional Orange Juice Beverages. Agribusiness Discussion Paper No. 40, November. Department of Food Business and Development. University College, Cork.

Tomás-Barberán, F.A., Llorach, R., Espín, J.C. y Ferreres, F. (2004). Agri-Food Residues as a Source of Phytochemicals. En Total Food Proceedings Institute of Food Research Norwich Research Park. Norwich (Reino Unido).

Urala, N. (2006). Functional foods in Finland. Consumers' views, attitudes and willingness to use. VTT Publications 581. VTT Technical Research Centre of Finland.

von Alvensleben, R. (2001) Beliefs associated with Food Production Methods. Artículo publicado en Frewer, L.J., Risvik, E., Schifferstein, H. (Eds.): Food, People and Society – A European Perspective of Consumer's Food Choices. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York , P. 381-400.

Wu, X., Beecher, G.R., Holden, J.M., Haytowitz, D.B., Gebhardt, S.E., y Prior, R.L. (2004) Lipophilic and Hydrophilic Antioxidant Capacities of Common Foods in the United States. Journal of Agricultural and Food Chemistry.52, 4026-4037

Índice de empresas y organismos

- A.G. Scientific, 57
Aboca Spa, 58
Abbott, 62
ACNielsen, 45, 67
Agencia Española de Seguridad Alimentaria, 25
Agrumexport, 18, 19, 29
Agrupación de Conserveros, 19
AIE Pharmaceuticals, 53
AIJN, 25, 35, 64
AILIMPO, 19, 64
AINIA, 25
Alexis Co., 57
Alpen, 62
American Beverage Association, 9
American Health Inc, 62
Antº Muñoz y Cía., 18, 19, 29
Artbiochem, 60, 62, 65, 80
ASAC, 74
Asociación Interprofesional del Limón y Pomelo. Véase AILIMPO
Asozumos, 25, 35, 64, 67
AZTI, 25, 64
Beverage Industry, 33, 45, 67
BioActor, 53, 74
BioGaia, 62
Bradock Cooperación Alimentaria, 18, 29
BrightPlanet, 25
Campbell Soup, 58, 76
CARTIF, 79
Cayman Chemical, 51, 52, 57
CEBAS, 26, 51, 52, 59, 64, 73, 79
Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura. Véase CEBAS
Centro Tecnológico Nacional de la Conserva. Véase CTC
CIS-Galicia, 40
Cítricos de Murcia, 18
Coca-Cola, 49
Cofrutos, 18, 27, 29
Comisión Europea, 18, 26
Compal, 49
Comunidad de Madrid, 39
Conseil Régional de Lorraine, 39
Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Véase CSIC
Conservas de Murcia, 18
Conservas Mira, 18, 29
Conserve Italia, 28, 29
CSIC, 26, 51, 52, 56, 64, 65, 73, 79
CTC, 19, 33, 35, 41, 64
Danone, 62, 67
Datamonitor, 45
Derivados cítricos, 18
Ebiser, 52
Eckes-Granini, 28, 30, 31, 32, 49
Eigenmann & Veronelli, 62
Elations Co, 49
EnergyFirst, 62
FDA, 9
FECYT, 21
Food and Drug Administration. Véase FDA
Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Véase FECYT
Gaia Herbs, 59
Genosa, 52
Glanbia Nutricionales, 49, 52
Goodyear, 55, 77
Halcón Foods, 18, 29, 30
Hale Group Ltd, 9
Hero, 18, 29, 30, 33, 35, 45

Hoffman La Roche, 78
 Idetra, 19
 ILSI, 7
 INFO, 41
 InfoSpace, Inc., 23
 INRA, 53, 74
 Instituto de Fermentaciones Industriales, 26, 56, 64
 Instituto de Fomento de la Región de Murcia, 18, 27, 67
 Instituto de la Grasa, 51, 52, 64, 73
 Instituto del Frío, 26, 64, 79
 IRI, 48
 J. García Carrión, 18, 28, 29, 30
 Juver, 18, 28, 29, 30
 Kellogg, 62
 La Verja, 18, 27, 29
 Leatherhead, 45
 Lifeway, 62
 Marín Montejano, 18, 29
 Martek, 62
 MEC, 21
 Mensajero Alimentación, 18, 29
 Ministerio de Educación y Ciencia. Véase MEC
 Ministerio de Industria, 25
 Ministerio de Sanidad y Consumo, 25
 Minute Maid, 28, 49, 55
 MSU Product Center for Agriculture and Natural Resources, 9
 Natraceutical, 56, 79
 Naturex, 55
 Nestlé, 55, 62, 76, 77
 Nom, 49
 Norac Technologies Inc, 77
 Novartis, 62
 Nutrafur, 52, 53, 56, 57, 65, 75
 Oasis LifeSciences, 62
 Odwalla, 49
 Oficina Española de Patentes y Marcas, 20
 Oficina Europea de Patentes, 20, 21
 Olé, 53
 Olidrox, 52
 OPTI, 25
 Orafiti, 62
 Pascual Hermanos, 28
 PepsiCo, 28, 31, 48, 50
 Probi, 49
 Procter & Gamble, 28, 48, 49
 Puleva Biotech, 52
 RAD Natural Technologies Ltd, 58
 RAD Natural Technologies Ltd, 76
 RAD Natural Technologies Ltd, 76
 Rostoy, 18, 27, 29, 30
 Sensus, 62
 Shaklee, 62
 Skane, 45
 Skanemejerier, 49
 Smithline Beecham, 49
 Stonyfield Farm, 62
 Thomsom, 20, 21
 Tine, 15, 49
 Tropicana, 28, 31, 32, 49, 50
 UCAM, 65, 75
 UMH, 65
 UMU, 60, 65, 75, 79, 80
 UNESCO, 25
 Universidad Católica San Antonio. Véase UCAM
 Universidad de Chile, 25
 Universidad de Murcia. Véase UMU
 Universidad Miguel Hernández. Véase UMH
 Universidad Politécnica de Cartagena. Véase UPCT
 UPCT, 65
 Valio, 15, 45, 49, 50
 Vitiva, 56

Índice de Tablas

Tabla 1: Alegaciones de salud y alimentos FOSHU (2003)	9
Tabla 2: Principales objetivos de los alimentos funcionales	10
Tabla 3: Carotenoides - licopeno, caroteno, luteína y zeaxantina	11
Tabla 4: Tocoferoles y tocotrienoles	11
Tabla 5: Propiedades funcionales de los principales compuestos fenólicos	12
Tabla 6: Propiedades beneficiosas de proteínas animales y aminoácidos	14
Tabla 7: Propiedades saludables de los principales ácidos grasos	14
Tabla 8: Propiedades saludables de compuestos microbianos	15
Tabla 9: Empresas productoras de zumos de la Región de Murcia a las que se les ha analizado sus sistemas de gestión de la información	18
Tabla 10: Clases de patentes utilizadas para la búsqueda de nutraceuticos en zumos	21
Tabla 11: Número de patentes encontradas en Derwent Patent Index para cada nutraceutico	21
Tabla 12: Ventajas e inconvenientes más generalizados en los buscadores de internet	22
Tabla 13: Revistas electrónicas consultadas	24
Tabla 14: Porcentaje de comercialización con marca propia de zumos fabricados por las empresas entrevistadas para analizar sus sistemas de información (2003)	29
Tabla 15: Revistas más consultadas por los técnicos de las empresas fabricantes de zumos de la Región de Murcia	32
Tabla 16: Comparación de la capacidad antioxidante de varios alimentos	44

Índice de Figuras

Figura 1: Temática más relevante de vigilancia para las empresas fabricantes de zumos	34
Figura 2: Fuentes de información utilizadas por las empresas de zumos.....	35
Figura 3: Medios empleados para hacer vigilancia.....	36
Figura 4: Necesidades de los sistemas de gestión de información de las empresas de zumos.....	37
Figura 5: Círculos de Innovación de Madri+d	40
Figura 6: Ejemplo de pantalla con contenidos de la plataforma Vixia de Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva.....	40
Figura 7: Página principal de acceso a la plataforma de vigilancia tecnológica en la industria de zumos	41
Figura 8: Estructura de la información en la plataforma de Vigilancia Tecnológica en la industria de zumos.....	42
Figura 9: Medida de la capacidad antioxidante en determinados productos funcionales	43
Figura 10: Comparación desde el punto de vista de la salud de distintos tipos de alimentos	46
Figura 11: Posicionamiento de los alimentos y bebidas funcionales dentro del punto de vista de los consumidores	48
Figura 12: Estructura química de hidroxitirosol	51
Figura 13: Resumen utilización de hidroxitirosol como nutraceutico de zumos	52
Figura 14: Estructura química de oleuropeína	53
Figura 15: Resumen de la utilización de oleuropeína como nutraceutico en zumos.....	54
Figura 16: Estructura química del ácido carnósico	55
Figura 17: Resumen de la utilización del ácido carnósico como nutraceutico en zumos	56
Figura 18: Estructura química del carnosol	56
Figura 19: Resumen de la utilización de carnosol como nutraceutico en zumos	57
Figura 20: Estructura química del ácido rosmarínico	57
Figura 21: Resumen da la utilización de rosmarínico como nutraceutico en zumos	58
Figura 22: Estructura química del ácido cafeico.....	59
Figura 23: Resumen de la utilización de ácido cafeico como nutraceutico en zumos	59
Figura 24: Estructura química de la cinarina	60
Figura 25: Resumen aplicaciones de cinarina como nutraceutico en zumos	61
Figura 26: Estructura química de la inulina	61
Figura 27: Resumen de la utilización de inulina como nutraceutico en zumos	62

Anexo I: Información tecnológica de nutraceuticos obtenidos del olivo

Artículos científicos relevantes de nutraceuticos de olivo para zumos

Título	Antioxidant capacity of tomato juice functionalised with enzymatically synthesised hydroxytyrosol
Autores	Larrosa M; Espín J.C., Tomás-Barberán F.A.
Entidades	CEBAS - CSIC
Fuente	Journal of the Science of Food and Agriculture, Volume 83, Number 7, 15 May 2003, pp. 658-666(9)
Resumen	The antioxidant hydroxytyrosol has been enzymatically synthesised in order to functionalise tomato juice. The antioxidant capacity significantly increased in the functionalised juice according to a set of in vitro antioxidant assays (ie ferric thiocyanate method, inhibition of oxygen consumption, and scavenging of both DPPH· and ABTS+ free radicals). In addition, hydroxytyrosol was stable within the tomato juice matrix under extreme storage conditions (room temperature and light exposure) for 48 days. Sensory properties (flavour and colour) of the tomato juice were not affected by functionalisation with hydroxytyrosol concentrations of up to 1 mg ml ⁻¹ . Therefore this functional tomato juice could be a promising source of health-beneficial properties, beyond basic nutrition, taking into account both the high activity and bioavailability of hydroxytyrosol.
Comentario	Se trata del único artículo científico que expone la utilización práctica del hidroxitirosol como nutraceutico en un zumo de tomate. El hidroxitirosol se obtiene de forma enzimática y se comprueba que la capacidad antioxidante del zumo de tomate se incrementa mediante una serie de análisis comparativos in vitro. Además se comprueba la estabilidad del zumo de tomate durante 48 días a temperatura ambiente y sometido a iluminación. Se demuestra que las propiedades sensoriales tampoco se modifican.
Título	Comparison of the concentrations of phenolic compounds in olive oils and other plant oils: Correlation with antimicrobial activity
Autores	Medina E, De Castro A, Romero C, Brenes M
Fuente	JOURNAL OF AGRICULTURAL AND FOOD CHEMISTRY 54 (14): 4954-4961 JUL 12 2006
Comentario	Artículo en el que se describen las propiedades antimicrobianas de varios compuestos fenólicos presentes en el aceite de oliva. Es el resultado de una investigación realizada por el Instituto de la Grasa del CSIC. Pero esta afirmación debe adoptarse con cautela ya que también estos nutraceuticos son activos frente a microorganismos beneficiosos como Lactobacillus y Bifidobacterium. Además no todos los aceites de olivas tienen efectos bactericidas iguales, las formas aldehídicas del hidroxitirosol y la oleuropeína no son activas frente a estos microorganismos.

Proyectos de investigación más relevantes sobre nutraceuticos obtenidos del olivo

Título	Capacidad antioxidante de zumo de tomate funcionalizado con hidroxitirosol sintetizado enzimáticamente
Entidad	CEBAS-CSIC (Mar Larrosa, Juan Carlos Espín, Francisco A Tomás-Barberán)
Empresa	
Año	2000
Comentario	Proyecto financiado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología al CICYT. Como se ha descrito anteriormente en la referencia de la publicación hecha por los investigadores del CEBAS, se ha demostrado la posibilidad de sintetizar hidroxitirosol como nutraceutico para añadir este a zumo de tomate y que se mantenga un zumo estable 48 días con buenas propiedades organolépticas sin necesidad de establecer ningún sistema de conservación especial.

Patentes más relevantes sobre nutraceuticos obtenidos del olivo

Título	Síntesis enzimática del antioxidante hidroxitirosol.
Número de Patente	ES 2170006
Clasificación	C12P 7/22, A23L 1/30
Inventor	Espín de Gea, Juan Carlos; Soler Rivas, Cristina; Wichers, Harry J.; Tomás Barberán, Francisco A.; García Viguera, Cristina y Ferreres de Arce, Federico
Titular	Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC
Fuente	Oficina Española de Patentes y Marcas
Enlace	http://www.oepm.es/pdf/2/17/00/2170006_a1.pdf
Comentario propio	Proceso de síntesis enzimática de hidroxitirosol. La reacción parte de tirosol, como precursor; tirosinasa de champiñón (comercial) para catalizar el proceso y vitamina C en exceso. Posteriormente se filtra mediante una membrana. La enzima, de peso molecular más del doble del tamaño de poro, queda retenida en el filtro, y puede ser de nuevo reutilizada. Este primer extracto muy enriquecido en antioxidante hidroxitirosol, con una alta capacidad antioxidante, (en este caso, en combinación con vitamina C), ya es susceptible de utilizarse como aditivo alimentario.

Título	Extracto de aceituna soluble en agua
--------	---

Titular	Creagri Inc
Número de Patente	ES2220090
Clasificación	A23L1/30
Inventor	Crea Roberto; Caglioti, Luciano
Fuente	Oficina Española de Patentes y Marcas
Enlace	http://www.oepm.es/pdf/2/22/00/2220090_t3.pdf
Comentario propio	La empresa italiana ha patentado un sistema para obtener oleuropeína sin que se mezcle con los compuestos monofenólicos del hueso. Para ello se prensa la pulpa de la aceitunas sin hueso, se separa en tres fracciones: sólida, acuosa y aceite. Dentro de la fase acuosa, una vez desecada, se obtiene un polvo muy rico en oleuropeína.
Titulo:	Preparation of extract compositions containing oleuropein, useful as dietary foods, comprises extracting olive leaves, treating the extract with synthetic adsorbing resin, concentrating and drying
Titular:	Tama Seikagaku KK
Número de Patente:	JP2002128678-
Clasificación	A23L-001/212; A23L-001/30; A61K-031/7048; A61K-035/78; A61P-003/10; C07H-017/04
Inventor:	No disponible
Fuente:	Derwent Patent Index
Comentario propio:	Forma industrial de obtener oleuropeína que ha patentado una empresa japonesa consistente en tratar las hojas del olivo con un solvente orgánico y su extracción mediante una resina sintética. Se obtienen concentraciones superiores al 25%.
Titulo:	Procedimiento de obtención de extractos de olea europaea y aplicaciones de los mismos
Titular:	ASAC Compañía de biotecnología e investigación, S.A.
Número de Patente:	ES2157178
Clasificación	A61K35/78, A61P37/02
Inventor:	Quintanilla Almagro, Eliseo; Avilés Olmos, Ginés; Tovar Oliva, Jose Antonio; Díaz Alperi, Joaquín; Sempere Ortells, José Miguel; Pardo Zapata, José
Fuente:	Oficina Española de Patentes y Marcas
Comentario propio:	Se trata de un proceso patentado por la empresa farmacéutica alicantina ASAC. El proceso industrial consiste en la obtención de extractos de hoja mediante su secado con alcanoles a menos de 35°C y posteriormente se purifica el extracto. La patente protege las aplicaciones farmacológicas de este extracto como potenciador de inmunidad celular activando y proliferando los linfocitos T, células Natural Killer, monocitos y granulocitos, así como las citocinas proinflamatorias
Titulo:	Production of active oleuropein from olive leaves - comprises soaking and extractions with aqueous alcohol solution, followed by distillation and drying
Titular:	Nanchman L.
Número de Patente:	WO9938383-A; US5714150-A; WO9938383-A1; AU9860450-A; NO9906417-A
Clasificación	A61K-035/78; A01N-065/00; A61K-039/385; A61K-000/00
Inventor:	No disponible
Fuente:	Derwent Patent Index
Comentario propio:	Extracción de oleuropeína de las hojas de olivo mediante una disolución de alcohol al 25% que se añade tres veces a las hojas de olivo durante 4 horas cada una. Posteriormente se hace una destilación al vacío para conseguir un concentrado al 30-40%.
Titulo	Catecholamine inducer for use in pharmaceuticals and food/beverage products for improving lipid metabolism and providing slimming effect, contains oleuropein, oleuropein aglycon and/or oleuropein derivative
Titular	J Oilmills KK
Número de Patente	JP2005179353-
Clasificación	A23L-001/30; A61K-031/351; A61K-031/7048; A61K-035/78; A61P-003/04; A61P-003/06;
Inventor	Iwai K, Oi Y., Koyama F., Watanabe K., Hiraoka M., Sekiguchi T.
Fuente	Derwent Patent Index
Comentario propio	Esta empresa japonesa ha patentado un alimento que induce la síntesis de catecolaminas para la mejora del metabolismo de los lípidos en el cuerpo humano y que está caracterizado por que contiene oleuropeína como nutraceutico
Titulo	Stimulating formation of bone or inhibiting its resorption, useful e.g. for treating osteoporosis, by administration of oleuropein or its derivatives, optionally added to food
Titular:	INRA Institute national de la reserche agronomique
Número de Patente:	FR2853549-A1; WO2004091591-A2; EP1617836-A2
Clasificación	A23L-001/29; A61K-035/78; A61P-019/08; A61K-031/00; A61K-031/351; A61K-031/70;
Inventor:	Coxam V, Skaltsounis L, Puel C, Mazur A
Fuente:	Derwent Patent Index
Comentario propio:	La patente del INRA francés protege la utilización de la oleuropeína como un nutraceutico que interviene en la formación de huesos, la solidificación de fracturas y la prevención de la reabsorción de huesos. Esta patente está licenciada a la empresa Belga BioActor para el desarrollo en humanos de suplementos alimentarios y aditivos que prevengan la osteoporosis

Anexo II: Información tecnológica de nutraceuticos obtenidos de romero

Tesis doctorales más relevantes sobre nutraceuticos obtenidos de romero

Título	Obtención de antioxidantes a partir de subproductos de romero (Rosmarinus Officinalis L.)
Autor	Sánchez Muñoz Blas
Año	2004
Universidad	Universidad de Murcia (UMU). Facultad de química
Comentario	La investigación consistió en la realización de una serie de ensayos para la determinación de la capacidad antioxidante de diversas muestras naturales de diferentes tipos de romero. Se cuantificaron los tres compuestos mayoritarios: ácido rosmarínico, carnosol y ácido carnósico. Se determinó que estos tres compuestos presentan una gran variabilidad en sus porcentajes dependiendo del tipo de romero de que se trate.
Título	Metabolitos Secundarios Bioactivos Aislados de Maytenus chiapensis y Crossopetalum uragoga (Celastraceae)
Autor	Marvin José Núñez Rivas
Año	2004
Universidad	Universidad de La Laguna. Instituto Universitario de Bio-Orgánica “Antonio González”,
Comentario	El objeto de la tesis era descubrir metabolitos de interés en una serie de plantas autóctonas de El Salvador de la familia familia Celastraceae. Entre estos compuestos está el carnosol que reduce la carcinogénesis inducida en ratones hasta un 73.4% en 10 semanas de tratamiento, resultados que según el investigador hacen de este compuesto un potencial agente quimiopreventivo.
Título	Copigmentation reactions and color stability of berry anthocyanins
Autor	Maarit Rein
Año	2005
Universidad	University of Helsinki. Department of Applied Chemistry and Microbiology. Food Chemistry Division http://ethesis.helsinki.fi/julkaisut/maa/skemi/vk/rein/copigmen.pdf
Comentario	Se demuestran los efectos positivos en la pigmentación de cuatro zumos de frutas de fresa, frambuesa, arándanos y lingonberry. En particular la adición de ácido rosmarínico y ácidos cafeiloquímicos mantienen la estabilidad de color de estos zumos,

Proyectos de investigación más relevantes sobre nutraceuticos obtenidos de romero

Título	Estudio de la capacidad antioxidante de ácido carnósico y carnosol en el grupo de ciclistas de nivel regional
Entidad	Universidad Católica San Antonio de Murcia(UCAM)
Empresa	Nutrafur, Furfural Español, S.A.
Año	2006
Comentario	El grupo de fisiología y nutrición aplicada al deporte de la UCAM que dirige Jose Antonio Villegas García tiene entre sus líneas de investigación la de buscar antioxidantes para deportistas de tal forma que se disminuya el daño oxidativo producido durante una etapa en ciclistas profesionales mediante el consumo de bebidas rica en antioxidantes. Este mismo grupo ha trabajado con Hero España para producir bebidas antioxidantes para futbolistas. Además han investigado en métodos de tratamiento de esquizofrenia utilizando ácido carnósico y carnosol porque inducen la producción de factor de crecimiento neuronal de acuerdo con estudios realizados en cultivos celulares.

Publicaciones sobre nutraceuticos de romero

Título	Subcritical water extraction of antioxidant compounds from rosemary plants
Autores	Elena Ibáñez, Alena Kubátova, F. Javier Señorans, Sofia Caverio, Guillermo Reglero y Steven B. Hawthorne
Fuente	Journal of agricultural and food chemistry
Comentario	En este artículo se describe la extracción de compuestos de plantas de romero mediante agua subcrítica y se evalúan posteriormente la capacidad antioxidante de los compuestos extraídos. La extracción de carnosol es óptima a los 100°C mientras que la extracción de ácido carnósico es óptima a los 200°C. Esto permite, si se realiza a escala industrial, una extracción de ambos compuestos. Este grupo de investigación tiene publicaciones anteriores de extracción de estos compuestos mediante fluidos supercríticos.
Título	Recovery and Purification of Rosmarinic Acid from Rosemary Using Electrodialysis
Autores	Bruno Zelić, Majda Hadolin, Davorin Bauman, and Đurda Vasić-Račkia

Fuente Acta Chim. Slov. 2005, 52, 126–130
 Comentario Este artículo concluye parte de las investigaciones que contrato la empresa eslovena Vitiva a la universidad de Zagreb de Croacia. En el mismo se concluye que la electrodiálisis, pese a ser un proceso limpio, no es apropiado para la obtención de ácido rosmarínico ya que no se produce una disociación suficiente entre los componentes siendo los rendimientos muy bajos. Se han llevado a cabo pruebas añadiendo etanol pero pese a que los rendimientos se incrementan, se concluye que no es un procedimiento adecuado.

Patentes sobre nutraceuticos de romero

Título: **Proceso para la extracción de una sal orgánica desde plantas, la sal y otras sales similares.**
 Número ES 2 252 989
 Inventor Reznik, Rena
 Titular RAD Natural Technologies Ltd. (Israel)
 Fuente Oficina Española de Patentes y Marcas
 Enlace RAD Natural Technologies Ltd.
 Comentario Esta patente protege un proceso de extracción de plantas de romero de rosmarínato de sodio (sal) que tiene una alta estabilidad y puede ser usado como antioxidante. El proceso consiste en la extracción mediante un extractante acuoso y luego separar mediante evaporación o cromatografía.

Título: **Biosynthesis of rosemarinic acid - for use as anti-oxidant from cell of labiatae gp. plant**
 Número JP62032889-A; JP89029558-B
 Inventor No disponible
 Titular Campbell Soup CO
 Fuente Esp@cenet
 Enlace <http://v3.espacenet.com/textdoc?DB=EPODOC&IDX=JP62032889&F=0&QPN=JP62032889>
 Comentario Biosíntesis de ácido rosmarínico a partir de células de plantas labiadas útil como antioxidante. Es una patente bastante antigua, de finales de los años ochenta, pero tiene interés porque es la única que señala un proceso biotecnológico para la obtención de ácido rosmarínico. Se ha efectuado una profunda búsqueda en el fabricante de sopas Campbell y no se ha encontrado ninguna explotación efectiva de este procedimiento protegido de síntesis de ácido rosmarínico mediante biosíntesis.

Título **Inhibitor of flavor degradation caused by heat, oxygen, and light such as fluorescent lamp, in pharmaceutical, quasi-drug and food products, comprises rosmarinic acid**
 Número JP2001342489-A
 Inventor No disponible
 Titular Saneigen FFI KK)
 Fuente Derwent Patent Index
 Comentario Patente japonesa sobre la utilización de ácido rosmarínico para la conservación de zumos frente a la degradación por temperatura, iluminación y oxígeno. Se describe como la adición de ácido rosmarínico a zumo de uva evita su degradación frente a la irradiación de una lámpara fluorescente.

Título **Promoter of antioxidant enzyme production, comprises rosemary and/or sage extract, or compound chosen from carnosol, rosmanol, epi rosmanol and carnolic acid as active ingredient**
 Titular Nagase Sangyo
 Número JP2006008531-A
 Clasificación A61K-008/00; A61K-008/30; A61K-008/49; A61K-008/96; A61K-031/185; A61K-031/192; A61K-031/366; A61K-036/185; A61K-036/53; A61P-043/00; A61Q-019/00
 Inventor Kosaka K, Kitajima C.
 Fuente Derwent Patent Index
 Comentario Esta empresa japonesa ha patentado un procedimiento de obtención de extractos de romero mediante una disolución acuosa con etanol. El producto resultante, que contiene carnosol, rosmanol, epi-rosmanol o ácido carnósico se utiliza como antioxidante natural en alimentación.

Título **Application of salvia acid for treating Cocksackie virus infection**
 Titular Xinwenda Biotech Co Ltd – Shanghai city
 Número CN1600303-A
 Clasificación A61K-031/192; A61P-031/14
 Inventor Liu G
 Fuente Derwent Patent Index
 Comentario Utilización como compuesto antivirico de ácido carnósico obtenido de salvia. Se emplea para el virus Cocksackie que tiene efectos principalmente en la piel y vías respiratorias, afectando más a los niños pequeños.

Título: **Utilización del ácido carnósico por sus propiedades anticarcinogénicas y antiviricas**
 Titular: Societe des produits Nestlé S.A.
 Número: ES2137963
 Clasificación: A61K31/19
 Inventor: AESCHBACH, ROBERT, PHILIPPOSIAN, GEORGES
 Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas
 Enlace http://www.oepm.es/pdf/2/13/79/2137963_t3.pdf
 Comentario propio: La invención realizada por la empresa suiza Nestlé se refiere a un alimento que contiene ácido carnósico y que se utiliza como anticancerígeno y para tratar herpes.

Título:	New metabolites of carnosic acid by Nocardia sp. for use as an antioxidant for natural food and the preparation thereof
Titular:	Johnson H. Rosazza J, Hosny M, Rosazza J.P.N, Johnson H.A.
Número:	WO2003087316-A2; US2004014808-A1; AU2003231527-A1; AU2003231527-A8
Clasificación:	C12N-000/00; A61K-031/335; A61K-031/337; C07C-061/29; C07D-303/06; C07C-039/12; etc.
Inventor:	Johnson H. Rosazza J, Hosny M, Rosazza J.P.N, Johnson H.A.
Fuente:	Derwent Patent Index
Comentario	Producción de ácido carnósico como metabolito de una bacteria de la especie Nocardia sp. Se trata de un proceso de obtención biotecnológico que ha patentado una empresa australiana.
Título	Proceso de obtención de ácido carnósico y su utilización por sus propiedades anticarcinogénicas y antiviricas
Titular	Societe des produits Nestlé S.A.
Número	ES2060883
Clasificación	C07C62/32,C07C51/47,C07C51/48
Inventor	Aeschbach, Robert; Philippossian, Georges
Fuente	Oficina Española de Patentes y Marcas
Enlace	http://www.oepm.es/pdf/2/06/08/2060883_t3.pdf
Comentario	Se incluye esta patente de Nestlé, parecida a una anterior, porque tiene relevancia al indicarse concretamente que el ácido carnósico es el más conveniente de obtener por su concentración, entre el 1'5% y el 2'5%, frente al carnosol que tiene unas concentraciones del 0'3-0'4% o rosmanol y el rosmaridifenol que están presentes en cantidades casi indetectables. El proceso de obtención industrial del ácido carnósico consiste en la utilización de un sovente apolar, posteriormente se somete el extracto obtenido a un tratamiento de absorción selectiva y finalmente se obtiene el ácido carnósico mediante un tratamiento con un solvente polar y evaporación.
Título:	Composición antioxidante derivda de labiadas
Titular	Norac Technologies Inc.
Número	ES2064798
Clasificación	A23L1/221,A23L1/22,A23L1/275,C09K15/34
Inventor:	Uy Nguyen, Frakman Grigory, Evans David A.
Fuente:	Oficina Española de Patentes y Marcas
Enlace	http://www.oepm.es/pdf/2/06/47/2064798_t3.pdf
Comentario	Esta empresa canadiense ha patentado el compuesto resultante de la obtención mdiante fluidos supercriticos (CO ₂) de un compuest que tiene almenos el 30% de su peso seco de ácido carnósico para su utilización como anioxidante
Título:	Nuevo procedimiento para producir ácido carnósico estabilizado en alta concentración
Titular:	Lycored Natural Products Industries Ltd.
Número	ES2210511
Clasificación	C07C62/32,C07C51/48
Inventor	Ben-Yosef Gil; Garbar Arkady
Fuente:	Oficina Española de Patentes y Marcas
Enlace	http://www.oepm.es/pdf/2/21/05/2210511_t3.pdf
Comentario propio:	La empresa israelí Lycored tiene patentado un procedimiento para la obtención de ácido carnósico casi puro mediante la extracción a través de alcohol alquilico en presencia de un ácido soluble en agua. La extracción del ácido carnósico es muy selectiva. Esta empresa está orientada a la producción de nutracéuticos a partir del tomate, aunque es productor de carnósico para aplicaciones alimentarias ya que lo tiene disponible en su catálogo de empresa.
Título	Una base de goma de mascar conteniendo caucho estabilizado con ácido carnósico
Titular	The Goodyear Tire & Rubber company
Números	US2003124220-A1; ES2197838-A1; BR200205332-A; US6852345-B2
Clasificación	A23G3/30,C08K5/13 ,C08L7/00,C08L9/06,C08L21/00 ,C08L25/10
Inventor	Hill Valerie Anne, Ford Barbara Ann
Fuente:	Oficina Española de Patentes y Marcas
Enlace	http://www.oepm.es/pdf/2/17/85/2178589_a1.pdf
Comentario	Se protege la utilización de ácido carnósico en la formulación de goma de mascar (chicle) por sus propiedades antioxidantes. Sin embargo, pese a existir esta patente, ha sido imposible encontrar una goma de mascar que contenga este producto por lo que se estima que esta patente no se está explotando comercialmente
Título:	Pear juice added with herb
Número	KR2002051352-A
Inventor	Kwon Y J
Titular:	Kwon Y J
Fuente:	Derwent Patent Index
Comentario propio:	Zumo de Pera reivindicado por un particular Coreano al que se le añade tomillo y/o romero. Se desconoce si esta invención del año 2002 se está explotando.
Título:	Liquid composition of japanese apricot juice with chitosan dissolved completely therein

Número	KR2001007764-A
Inventor:	Kim M J; Kim W G; Park B G; Son T W
Titular:	Son T W
Fuente:	Derwent Patent Index
Comentario propio:	Patente coreana sobre un zumo de albaricoque al que se le añade chitosan para mejorar sus propiedades en relación con el envejecimiento, digestión, colesterol, etc. Uno de los posibles componentes de este zumo (no reivindicado como novedad) es el romero.
Titulo:	Stabilization of food-grade marine oil for use in e.g. yoghurt and milk products involves treatment with silica and vacuum steam deodorization in the presence of rosemary or sage extract
Número de Patente:	EP999259-A; EP999259-A1; AU9958247-A; NO9905352-A; JP2000144168-A; CA2288528-A1; CN1262875-A; KR2000035183-A; BR9905144-A; NZ500703-A; US2003161918-A1; MX9910063-A1; US6623774-B2; AU765721-B; EP999259-B1; DE69916746-E; ES2218935-T3; CN1127561-C; MX228055
Inventor:	Kendrick A; MacFarlane N; Mickfaran N
Titular:	Hoffman La Roche; Roche Vitamins Inc; DSM IP Assets BV
Fuente:	Derwent Patent Index
Comentario propio:	Patente importante de Hoffman La Roche sobre un proceso de eliminación del aroma de pescado de aceites de pescado (omega3, omega6, etc.) que implica la utilización de romero
Titulo:	Anti-tarnish agent for vegetables and fruits - contains betaine as its effective ingredient
Número	JP11243853-A; JP3404703-B2
Inventor:	No disponible
Titular:	Itoen KK
Fuente:	Derwent Patent Index
Comentario propio:	Utilización de extracto de romero como conservante de verdura en fresco (cuarta gama)

Anexo III: Información tecnológica de nutraceuticos obtenidos de la alcachofa

Proyectos de investigación sobre nutraceuticos de alcachofa

Título	Antioxidant Activity of Artichoke Extracts and By-products
Empresas	Laboratoire de Recherche Alimentaire (Lareal), Archimex, Proclaim, BBV
Año	2005
Comentario	Estas cuatro empresas han investigado con ayuda de fondos FEDER la capacidad antioxidante de extractos de polifenoles obtenidos de la alcachofa. Los resultados son buenos, proporcionan por el método ORAC ¹⁷ una capacidad antioxidante de 6.500 µmoles TE /g, manifestando la posibilidad de utilizar subproductos de la alcachofa como fuente de nutraceuticos con capacidad antioxidante.
Título	BIOPROFIT - COST ACTION 926: Impact of new technologies on the health benefits and safety of bioactive plant compounds
Entidad	Proyecto de coordinación en el que están muchas entidades. Por la parte española figuran María Jesús Periago (Universidad de Murcia - UMU) y Fulgencio D. Saura del Instituto del Frio (CSIC)
Año	2006
Comentario	Se trata de un proyecto que es en realidad una red de cooperación científica de la que forma parte muchas entidades, entre ellos la empresa Hero de Murcia y Natraceutical de Valencia..
Título	EXTRANAT: "Highly Selective and Environmentally Friendly Fruit Extraction using Supercritical Fluids Technology" Proyecto CRAFT con contrato número: COOP-CT-2004-512550
Entidad	El coordinador es CARTIF (Valladolid) y participan como socios: COPAISAN, ALDIVIA, GRADIENS, Bodega MATARROMERA, ENVIPLAN (Alemania), Università di Pavia (Italia), Pavese (Italia) Helios (Grecia)
Año	En curso, se inició en 2005
Comentario	El proyecto desarrolla de forma industrial el sistema de obtención de compuestos nutraceuticos de diversas frutas y verduras mediante extracción por fluidos supercríticos.
Título	Incremento de las propiedades funcionales de zumos mediante tratamientos físicos o enzimáticos y la adición de ingredientes ricos en polifenoles antioxidantes y biodisponibles
Entidad	CEBAS - CSIC
Año	2001-2004
Comentario	Proyecto ya finalizado que ha financiado la CICYT del que es investigador principal F. Tomás-Barberán. Es un proyecto interesante que está en línea directa con los objetivos de este estudio.

Publicaciones sobre nutraceuticos de alcachofa en zumos

Título	Antioxidant Activities of Caffeic Acid and Its Related Hydroxycinnamic Acid Compounds
Autores	Jiang Hong Chen and Chi-Tang Ho
Fuente	Journal of agricultural and food chemistry, 1997, 45, 2374-2378
Comentario	En este artículo se comparan mediante tres métodos convencionales las propiedades antioxidantes de una serie de compuestos naturales: ácido cafeico, ácido ferúlico, ácido rosmarínico, ácido clorogénico, ésteres de cafeico y ésteres de ferúlico. Los tres protocolos de pruebas demostraron que el ácido cafeico y el rosmarínico son los antioxidantes naturales más potentes de los analizados.
Título	Survival of Escherichia coli O157:H7 ATCC 43895 in a Model Apple Juice Medium with Different Concentrations of Proline and Caffeic Acid
Autores	Robert D Reinders, Steef Biesterveld and Peter G. H. Bijker
Fuente	Applied and Environmental Microbiology, June 2001, p.2863-2866
Comentario	Se describe el efecto que tiene la concentración de ácido cafeico en el control de la contaminación de <i>Escherichia coli</i> . El contenido en ácido cafeico disminuye en el período de maduración de la manzana de forma significativa entre los meses de julio (1'3 g./Kg.) a Octubre (0'1 g./Kg.). Esta disminución explica la presencia de E- coli en la sidra que se hace con manzanas maduras en otoño y su ausencia en el zumo de manzana que se hace con el producto recolectado en verano.
Título	Artichoke (Cynara scolymus L.) byproducts as a potential source of health-promoting antioxidant phenolics.
Autores	Llorach R, Espin JC, Tomas-Barberan FA, Ferreres F.
Fuente	J Agric Food Chem. 2002 Jun 5;50(12):3458-64.
Comentario	Se muestran los resultados de una investigación para extraer componentes fenólicos de subproductos de alcachofa que ha realizado el CEBAS. El proceso consiste en una extracción mediante metanol y extracción

¹⁷ ORAC (oxygen radical absorbance capacity) es una medida de la capacidad de absorción de radicales libres de oxígeno

acuosa.

Título	Applications of soluble dietary fibers in beverages
Autores	C. I. Beristain, F. Cruz-Sosa, C. Lobato-Calleros, R. Pedroza-Islas, M. E. Rodríguez-Huezo y J. R. Verde-Calvo
Fuente	AMIDIQ – Revista Mexicana de Ingeniería Química Vol. 5 (2006) 81-95
Comentario	Describe el enorme potencial que tiene en la actualidad en el mercado Norteamérica la comercialización de bebidas funcionales. Señala que aunque la FDA todavía no lo ha aprobado, el resto de los países considera a la inulina junto con los oligofructosacáridos en general una fuente natural de fibras idónea para ser añadida a las bebidas, añadiendo menos calorías que el azúcar o el almidón y proporcionando beneficios para la salud.
Título	Effect of probiotics and functional foods and their use in different diseases
Autores	Marcela Zubillaga, Ricardo Weill, Eric Postaire, Cinthia Goldman, Ricardo Caro, Jose' Boccio.
Fuente	Nutrition Research 21 (2001) 569–579
Comentario	Este artículo analiza las propiedades beneficiosas del kefir como alimento funcional. Establece que la inulina tiene efectos prebióticos pero no incrementa mucho la acción de productos probióticos al ser suministrado conjuntamente con Bifidobacterium.

Patentes sobre nutraceuticos de alcachofa en zumos

Título:	Antioxidant composition, useful e.g. to lower water-soluble cholesterol in blood, comprises vitamin C and caffeic acid analogue-, polyphenol- or carotenoid-compound with histidine-containing dipeptide/sulfur-containing amino acid
Número	US2005250703-A1; JP2005336167-A
Inventor	YANAI N, SHIOTANI S, KANAZAWA S
Titular	NEW FOODS CREATION RES ASSOC JAPAN
Fuente	Oficina Norteamericana de Patentes
Enlace	No disponible
Comentario	Esta patente mezcla varios antioxidantes de tal forma que se amplíe el espectro de absorción de estos antioxidantes sobre cualquier tipo de oxígeno presente en el cuerpo. En el texto de la patente se adicionan estos compuestos antioxidantes a zumo de mango o de pomelo.
Título:	Enzima con actividad peroxidasa aislada de la alcachofa (Cynara Scolymus, L.), procedimiento para su aislamiento y purificación y aplicaciones
Número	ES2167278, W0234898
Inventor	Rodríguez Lóopez, José Neptuno; Lóopez Molina, Dorotea; Tudela Serrano, José Bautista y García Cáovas, Francisco
Titular	Universidad de Murcia (UMU)
Fuente	Oficina Española de Patentes y Marcas
Enlace	http://www.oepm.es/pdf/2/16/72/2167278_a1.pdf
Comentario	Esta patente no es de un nutraceutico para zumos, pero se incluye aquí por el interés comercial de la misma puesto que se obtiene una enzima peroxidasa de las hojas de alcachofa. Existe una empresa que ha industrializado este proceso y que se ha creado como una spin-off de la Universidad de Murcia. Esta empresa es Artbiochem